



Omniseal Solutions
SAINT-GOBAIN

OMNISEAL® ポリマー

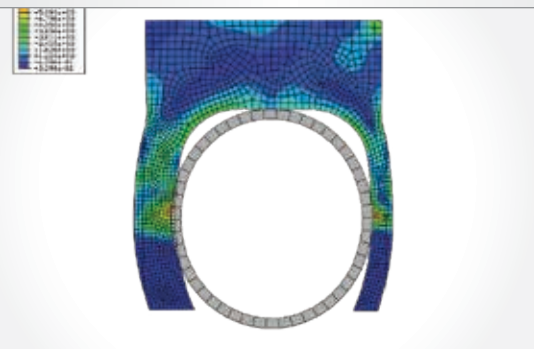
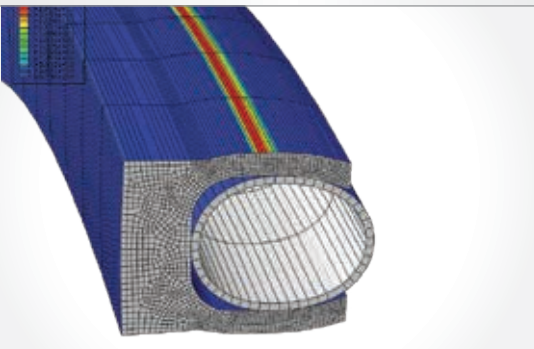
スプリングエナジャイズドシール



BEYOND
the boundaries of possible


SAINT-GOBAIN

Omniseal Solutions (オムニシールソリューションズ)の 世界へようこそ



Saint-Gobain (サンゴバン) には、350 年以上にわたる豊かで卓越した伝統があり、今日では工業部品や材料開発の分野をリードしています。

1665年にルイ 14世が特許状に署名して Saint-Gobainが誕生しました。初期の Saint-Gobainが手掛けた大きなプロジェクトの一つに、ヴェルサイユ宮殿・鏡の間の 357枚の鏡があります。これらのガラス製造を起源とする Saint-Gobainは、継続的で根気強い研究開発を通じて革新的な材料と製品を長きにわたり開発し続けています。

約 170,000人の従業員、67 カ国での事業、8 つの主要な研究センターを有する Saint-Gobainは、経験豊富なエンジニアリングチームによる設計から、ハイテク・ラボにおける研究開発やテストを実施し、製造現場へと引き継いでお客様に適切な製品やサービスを提供しています。

私たちは、豊かな未来を支える重要な役割を果たし続けるべく、研究開発拠点を充実させ、世界トップレベルの大学や研究機関とのパートナーシップの構築に力を注いできました。私たちのイノベーションへの取り組みは、5年前には存在しなかった新しい Saint-Gobain製品を生みだして社会の発展をサポートしています。

Saint-Gobainは建設製品、建設物流、高性能シールをはじめとする革新的な製品・サービスを提供する各事業分野において世界をリードしています。当社のシールは世界中で製造されており、アメリカ、ヨーロッパ、アジアに拠点があります。

イノベーションの歴史を持つ Omniseal Solutionsは、今日の市場にて技術的に非常に高度な製品を提供し、将来に向けたソリューションを見出すことに注力しています。



フランスの Saint-Gobain Group 本社

Omniseal Solutionsの概要

Omniseal Solutionsはグローバルに事業展開しています。Omniseal®スプリングエナジイズドシールは、米国カリフォルニア州ガーデングローブ(Garden Grove, U.S.A.)、ベルギー・コンティフ(Kontich, Belgium)、ポーランド・コロ(Kolo, Poland)、ドイツ・ヴィリッヒ(Willich, Germany)、中国・上海(Shanghai, China)、日本・諏訪(Suwa, Japan)、ブラジル・ヴィニエード(Vinhedo, Brazil)にて製造されています。お客様のニーズに応じてサポートするために、イタリア・ヴィメルカーテ(Vimercate, Italy)にも技術拠点を置いています。当社のほとんどの製品はお客さまとの綿密なやり取りを通じてカスタム設計されており、また市場をリードしつづける当社エンジニアリング・研究開発・カスタマーサービスの各種サポートをご利用いただけます。

当社は50年以上にわたる当分野の経験に加えて、優れたプロセス管理、高い品質、一貫したパフォーマンスをもたらすWCM、5S、カイゼン、シックスシグマを活用したたゆまぬ改善の精神を誇りとしています。当社施設は全世界でISO 9001認証を受けており、さらにガーデングローブとプリストルの工場はAS9100、諏訪工場はJISQ9100、コンティフのサイトはEN9100、ヴィリッヒのサイトはTS16949とOHSAS 18001の認証を受けています。

設計

- ・3Dモデリング
- ・有限要素法解析(FEA)
- ・CAD製図
- ・FEAによるスプリング荷重計算

研究開発、ラボ試験

- ・DMA(動的機械分析装置)、TMA(熱機械分析装置)、TGA(熱重量分析装置)、DSC(示差走査熱量測定装置)
- ・FTIR(フーリエ変換赤外分光顕微鏡)、SEM(走査型電子顕微鏡)、マルバーン粒子分析装置、デジタル顕微鏡、表面仕上げ測定器
- ・トライボロジー材料試験、機械的・電気的・光学的試験、EMI/RFI試験
- ・ブレンドおよび成形、高速ロータリー試験、高圧油圧試験

製造

- ・金属加工
- ・多軸精密加工
- ・射出・共射出成形、液体射出成形、熱間・冷間圧縮成形、自動成形、熱間・冷間静水圧成形
- ・直接成形
- ・工具設計・製作
- ・コイルリング/巻き取り・打ち抜き
- ・キャストリング、コーティング
- ・スカイプ加工と焼結
- ・高速プロトタイピング



米国・カリフォルニア州ガーデングローブ



ベルギー・コンティフ



中国・上海市南港



ポーランド・コロ



日本・諏訪

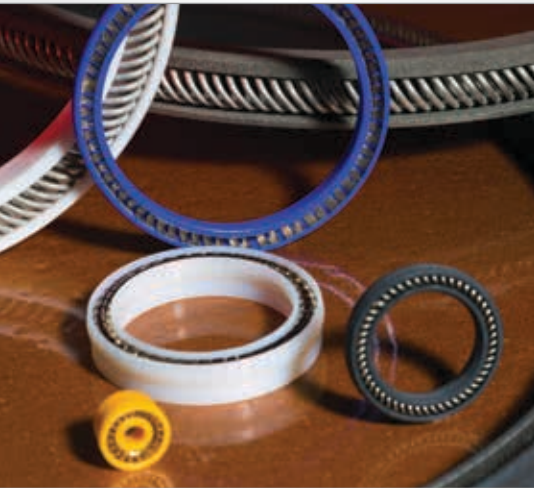


ドイツ・ヴィリッヒ



ブラジル・ヴィニエード

目次



Omniseal Solutions (オムニシールソリューションズ) の世界へようこそ:	2
Omniseal Solutionsの概要	3
スプリングエナジャイズドシール (SES) の歴史の始まり	5
歴史の中の当社スプリングエナジャイズドシールと関連部品	6
Omniseal®スプリングエナジャイズドシールの仕組み	7
シール機能と動作	8
Omniseal®スプリングエナジャイズドシールのラインナップ	9
Omniseal® 400A	10
Omniseal® 103A	11
Omniseal® Spring Ring II (SR II)	12
Omniseal® RACO® 1100A	13
Omniseal® RP II	14
Omniseal® APS	15
標準 Omniseal®製品の注文方法	16
ジャケット材料	17
材料開発と認定基準への対応	20
スプリング材料	22
摩擦力・回転運動	23
温度、圧力、はみ出し隙間	24
Omniseal®バックアップリング	26
バックアップリング製品の注文方法	27
Omniseal®の取り付け	28
グランド面の表面仕上げ、硬度	29
グランドの設計	30
グランド寸法表(ラジアルシール)	32
グランド寸法表(フェイスシール)	34
耐薬品性ガイド	36
特殊シールデザイン	42
市場とケーススタディ	
石油・ガス市場	44
航空・宇宙市場	47
ライフサイエンス市場	50
エレクトロニクス市場	52
アプリケーション データシート	54

スプリングエナジャイズドシール (SES)の歴史の始まり

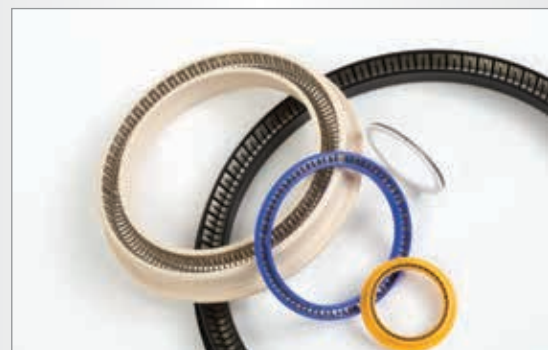
Omniseal® とは?

Omniseal® スプリングエナジャイズドシールは、高性能ポリマー材から作られるスプリング複合 PTFEシールで Omniseal Solutions製品ファミリーに属します。

1950年代初頭に、Omniseal® スプリングエナジャイズドシールは南カリフォルニアの3人の起業家によって個々に開発されました。各々がユニークな設計を導入したのが Omniseal®、TEC Ring、RACO® シールです。これらシールは、ロケットエンジンの極低温液体燃料アプリケーションにおいて、エラストマーシールや金属ガスケットの性能を改善するために開発されました。Omniseal® スプリングエナジャイズドシールは、従来のシールでは不可能であった極低温における腐食性の高い化学薬品に対するシールの課題解決に貢献しました。

1960年代や1970年代には、Fluorocarbon社(後の Furon社)が Omniseal® の設計・製造会社を買収しました。Furon社は、民間航空機業界のシールに対する厳しい要求に対応するために、これらスプリングエナジャイズドシールの開発と改良を続けました。1999年に Saint-Gobainが Furon社を買収し、急成長する高性能プラスチックおよびシール事業で主導的な役割を果たすようになりました。既にガラスとセラミックの分野でよく知られていた Saint-Gobainが Furon社を買収したことで、同社はより多様な製品ポートフォリオを手に入れました。

この買収以来、Omniseal Solutionsは特許取得済みの Omniseal® スプリングエナジャイズドシールの開発を続けており、世界中の様々な業界で効果的なソリューションとなり得ることが実証されています。



歴史の中の当社スプリング エナジャイズドシールと関連部品



アポロ計画で宇宙船用に開発されたハードウェアには、多くの Omniseal®製品が搭載されました。ワシントン D.C.のスミソニアン国立航空宇宙博物館の月着陸船には、三角窓のシールに用いられた RACO®シール (Omniseal®製品ファミリーに属するシール製品) が展示されています。



Omniseal®製品は、1981年に NASAが STS (宇宙輸送システム) プログラムの一環として打ち上げた最初のスペースシャトルで設計・使用されました。それ以来、当社シールは 132回のシャトルミッションで宇宙に打ち上げられ、メインエンジン、生命維持システム、自己着火性燃料、外部タンクなど 25の重要なアプリケーションで用いられました。私たちのシールは 5億マイル以上も旅をしたのです。



火星に無傷で着陸した地球初の探査機、バイキング火星着陸船のサンプリングチャンバではミッションの重要な実験が行われましたが、そこには RACO®シールが使われていました。RACO®シールは、打ち上げのわずか数ヶ月前の漏れテストで不合格となった金属シールに代わって採用されました。

過去の実績から...

Omniseal Solutionsは、Omniseal®製品が航空宇宙業界で最も過酷な環境に対応できることを証明した後、石油、ガス、自動車、エレクトロニクス、ライフサイエンス、一般産業などの他の業界においてもお客様のソリューションをサポートしてきました。当社はこれら業界においても、カスタム設計、エンジニア同士の共同開発、および後方支援としての研究開発により、お客様にとって重要な問題を解決してきました。これまで当社は、シールおよびポリマーソリューションの最適なパートナーであることを証明してきており、お客様の将来の目標達成を支援する準備がいつでもできています。

...将来に向けて

Omniseal® スプリングエナジイズドシールの仕組み

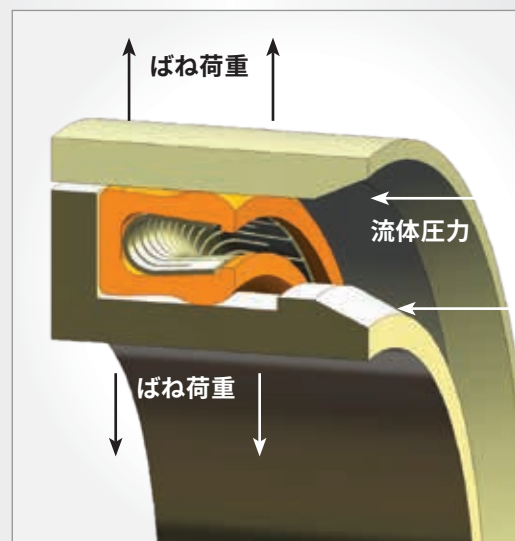
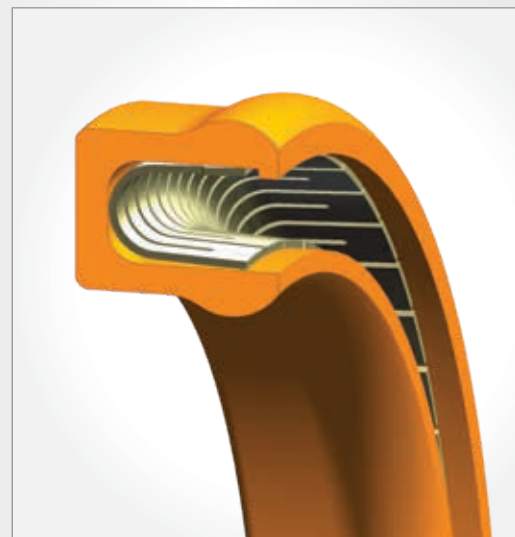
Omniseal® スプリングエナジイズドシールは、耐食性の金属スプリングエナジイザーを封入した PTFE (または他のポリマー) 製ジャケットから構成されるスプリング複合樹脂シールです。

Omniseal® 製品がグランド (シール溝) に装着されると、スプリングが圧縮されジャケットのリップをグランド壁に押し付けることでシール性を発揮します。スプリングがシールジャケットに永久的な反発力を与え、材料摩耗やハードウェアの偏心をサポートします。シールする流体による圧力も、シール性をサポートするのに役立ちます。スプリング荷重に流体圧力が加わり、低圧および高圧の双方の動作環境において効果的なシールが実現されます。

ジャケットは、PTFE、特殊材充填 PTFE、またはその他高性能ポリマーから精密加工して作製されます。PTFEジャケットの Omniseal® 製品は極低温から 300°C の幅広い温度範囲で機能し、溶融アルカリ金属や高温のフッ素ガス、3フッ化塩素 (ClF₃) を除く実質的にほぼすべての化学物質に対して不活性です。

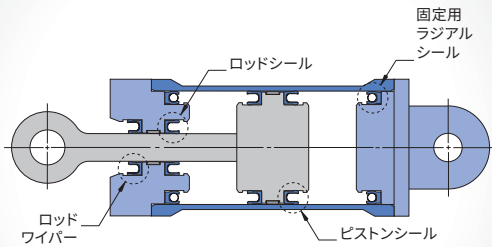
Omniseal® 製品は、各種用途に合わせたスプリングエナジイズドシールを取り揃えています。スプリング荷重は、シール接触面間に相対的動きがある動的用途に必要とされる低摩擦設計や、極低温シールでよく必要とされる極めて高い荷重要件を満たすように設計することもできます。スプリング材質には、300シリーズや 17-7 PH のステンレス鋼、Elgiloy®、Hastelloy® および Inconel® などの耐食性金属が使用されます。Omniseal® スプリングエナジイズドシールは、ほぼ無期限の保管寿命を有し、エラストマーシールに通常課せられる経年管理の対象にはなりません。

金属スプリングではなくニトリル、シリコン、FKMなどを原料としたエラストマー製 Oリング付き製品も当社で取り扱いしております。グランドに取り付けられる Omniseal® 製品は、Oリングによく見られるねじれやせん断破損を防止する役目を果たします。

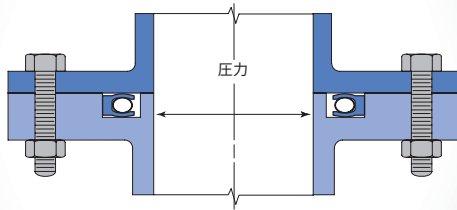


装着状態にある Omniseal® 400Aシール

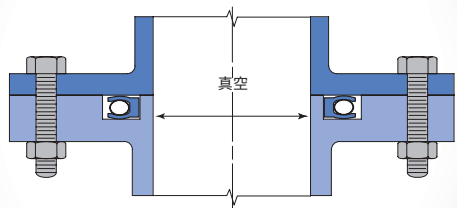
ラジアルシール



固定用フェイスシール (内圧用)



固定用フェイスシール (外圧用)



固定用途と運動用途

シールアプリケーションには、固定用途と運動用途の2つの基本的なタイプがあります。

固定用途では、ハードウェアのシール面とグランド面との間に相対的な動きは基本的にありません。典型的な例は、ボルトで結合されたフランジです。Omniseal Solutionsは、このような用途でのフェイスシールを提供しています。

運動用途では、シール面とグランド面との間に往復運動、直線運動または回転運動（振動を含む）の相対的な動きが伴います。典型的な例は、シャフトとボアを備えた油圧シリンダです。Omniseal Solutionsは、これらの用途にラジアルシール（ロッドシール、ピストンシール）を提供しています。

固定用途と運動用途の両方を組み合わせた用途にも対応できます。

下記のアプリケーション推奨事項を御参照いただくか、OS_CustomerService@saint-gobain.comまでお問い合わせ下さい。拠点固有の連絡先情報については、裏表紙を御参照下さい。

ラジアルシールとフェイスシール

ハードウェア構成およびシールグランドの位置に基づき、シールはラジアル方向または軸方向（フェイスシール）のいずれかに分類されます。

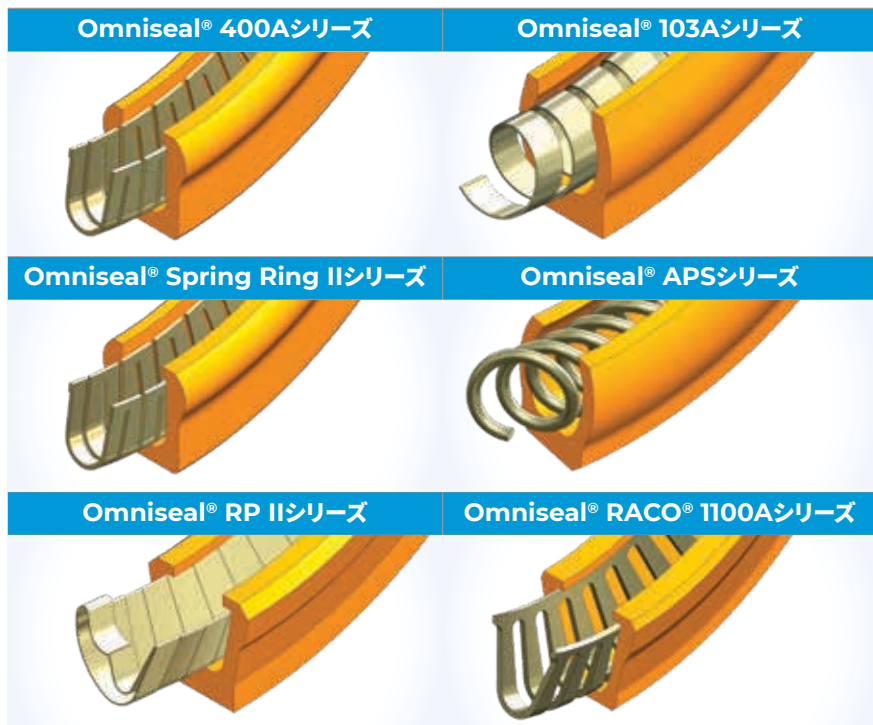
ラジアルシールは、グランドによりシールは径方向に圧縮されます。ラジアルシールは、一般的には運動用途です。これらの用途に、ロッドシールやピストンシールを提供しています。

フェイスシールでは、グランドによりシールはシールの軸に平行に圧縮されます。フェイスシールは、一般的には固定用途です。当社はこのような用途で、内圧用または外圧用のフェイスシールを提供しています。

OMNISEAL® アプリケーション別推奨シールタイプ

	ラジアルシール			フェイスシール
固定用途	Omniseal® 103A			Omniseal® 103A / RACO® 1100A
運動用途	往復運動	Omniseal® 400A / APS	Omniseal® 103A / RPII	Omniseal® SR II
	回転運動	中速	フランジ付き Omniseal® 400A / APS	フランジ付き Omniseal® SR II
		低速	フランジ付き Omniseal® 103A	フランジ付き Omniseal® RPII
				Omniseal® 400A / APS / RACO® 1100A / 103A

Omniseal® スプリングエナジイズド シール ラインナップ



Omniseal Solutionsは、さまざまな業界・アプリケーション用途に適用できるスプリングエナジイズドシールを幅広く取り揃えています。

スクレーパーリップ	ヘビーヒール	フランジ付きヒール
		
<p>Omniseal® RP IIを除くすべてのOmniseal® スプリングエナジイズドシールシリーズにて、内径側または外径側のリップ部を鋭利なエッジ形状にすることが可能です。研磨性や粘性のある流体に対してワイパーのような役割を果たします。外部からのほこりや異物を封止するための防塵用としても使用可能です。</p>	<p>高温・高圧時のはみ出しによるシールの変形を抑制するため、ヒール部の厚みを増した設計のOmniseal® スプリングエナジイズドシール製品を提供可能です。</p>	<p>シャフトが回転、揺動する用途に適し、フランジによりシールが固定され、シールがシャフトと共回りすることを防ぎます。</p>



特徴

- ・ U字形スプリング設計
- ・ 低スプリング荷重
- ・ スプリング荷重は、高荷重および低荷重になるように調整できます
- ・ 標準ヒール、ヘビーヒール、フランジ付きヒールの設計があります
- ・ P番 (B2406) 始め様々なグランド寸法に適合可能
- ・ P400を超える大径シールも製作可能

メリット

- ・ 動的軸振れが大きい用途にも対応可能
- ・ より広いグランド公差に対応します
- ・ 低摩擦
- ・ 高圧および低圧シール
- ・ 低速から中速までの回転速度に極めて優れています
- ・ 低いハードウェア締結力
- ・ 高温シールに適しています
- ・ 回転フェイスシール用途に極めて優れています



ラジアルシール

	標準リップ	スクレーパーリップ (内径側)	スクレーパーリップ (外径側)
標準ヒール G 幅			
品番	520	521	522
ヘビーヒール G ₁ 幅			
品番	523	524	525
フランジ付きヒール G ₁ 幅			
品番	526	527	

注意：AクロスセクションからEクロスセクションのロッドおよびピストンラジアルシールグランド寸法データは、32-33ページに掲載されています。

フェイスシール

	内圧用フェイスシール	外圧用フェイスシール
		
品番	528	529

注意：AクロスセクションからEクロスセクションのフェイスシールグランド寸法の全データは、34-35ページに掲載されています。



ラジアルシール

	標準リップ	スクレーパーリップ (内径側)	スクレーパーリップ (外径側)
標準ヒール G 幅			
品番	530	531	532
ヘビーヒール G ₁ 幅			
品番	533	534	535
フランジ付きヒール G ₁ 幅			
品番	536	537	

注意：AクロスセクションからEクロスセクションのロッドおよびピストンラジアルシールグランド寸法データは、32-33ページに掲載されています。

フェイスシール

	内圧用フェイスシール	外圧用フェイスシール
品番	538	539

注意：AクロスセクションからEクロスセクションのフェイスシールグランド寸法の全データは、34-35ページに掲載されています。

特徴

- ・らせん巻き平スプリング設計
- ・変位範囲が小さい高スプリング荷重
- ・スプリング荷重は、高荷重および低荷重になるように調整できます
- ・標準ヒール、ヘビーヒール、フランジ付きヒールの設計があります
- ・P番 (B2406) 始め様々なグランド寸法に適合可能

メリット

- ・静的、断続的、および低速動的用途に最適
- ・分子量の小さい流体、液体および気体用の良好なシール
- ・静的用途フェイスシールとして極めて優れています
- ・非常に低い漏洩率を必要とするアプリケーションに最適
- ・閉塞溝に取り付け可能



特徴

- ・ U字形スプリング設計
- ・ スプリングに溶接ラインがありません
- ・ Omniseal® 400Aの特殊タイプ
- ・ 指定サイズのみで提供可能 (B2406のグランドサイズ P3から P22)

メリット

- ・ 動的軸振れが大きい用途にも対応可能
- ・ より広いグランド公差に対応します
- ・ 低摩擦
- ・ 高圧および低圧シール
- ・ 低いハードウェア締結力

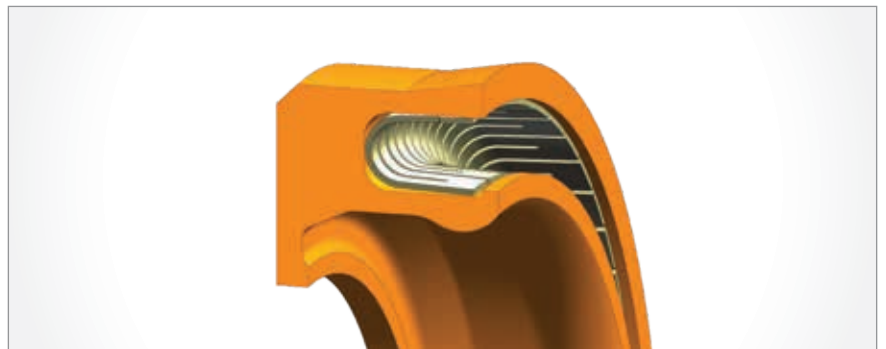


ラジアルシール

	標準リップ	スクレーパーリップ (内径側)	スクレーパーリップ (外径側)
標準ヒール G 幅			
品番	510	511	512
ヘビーヒール G ₁ 幅			
品番	513	514	515
フランジ付きヒール G ₁ 幅			
品番	516	517	

注意: AクロスセクションからEクロスセクションのロッドおよびピストンラジアルシールグランド寸法データは、32-33ページに掲載されています

内側フランジ付きヒール



特殊設計

Spring Ring IIは、特定の要件を満たすように設計可能です。上記の例では、内側にフランジが付いており、ピストン用途でシールの回転を防止します。この設計は、Omniseal® APS、400A、103A、および RP IIジャケットの設計にも適用できます。

フェイスシール

	内圧用フェイスシール	外圧用フェイスシール
標準ヒール G 幅		
品番	548	549

注意：AクロスセクションからEクロスセクションのフェイスシールランド寸法の全データは、34-35ページに掲載されています。

特徴

- ・高荷重 RACO®スプリング設計
- ・大断面および大径シールにも対応可能

メリット

- ・シールリップ全体に沿った連続スプリング接触
- ・極低温流体、超高真空、軽いガスなど極端な静的シーリング条件に極めて優れています
- ・高トルクと締付力に耐えます
- ・永久ひずみへの耐性
- ・船舶用ローディングアーム用途に極めて好適





特徴

- ・重ね成形リボンスプリング
- ・非常に高いスプリング荷重
- ・最も弾力性のあるスプリング
- ・ラジアルタイプシールのみ提供可能
- ・スプリング荷重の増減が可能

メリット

- ・頑丈かつ耐久性のあるシールで、他のシールでは故障するような最も過酷な機械的条件に最適



ラジアルシール

	標準リップ
標準ヒール G 幅	
品番	540
ヘビーヒール G ₁ 幅	
品番	543
フランジ付きヒール G ₁ 幅	
品番	546

注意：AクロスセクションからEクロスセクションのロッドおよびピストンラジアルシールグランド寸法データは、32-33ページに掲載されています。



ラジアルシール

	標準リップ	スクレーパーリップ (内径側)	スクレーパーリップ (外径側)
標準ヒール G 幅			
品番	730	731	732
ヘビーヒール G ₁ 幅			
品番	733	734	735
フランジ付きヒール G ₁ 幅			
品番	736	737	

注意：AクロスセクションからEクロスセクションのロッドおよびピストンラジアルシールグランド寸法データは、32-33ページに掲載されています。

フェイスシール

	内圧用フェイスシール	外圧用フェイスシール
品番	738	739

注意：AクロスセクションからEクロスセクションのフェイスシールグランド寸法の全データは、34-35ページに掲載されています。

特徴

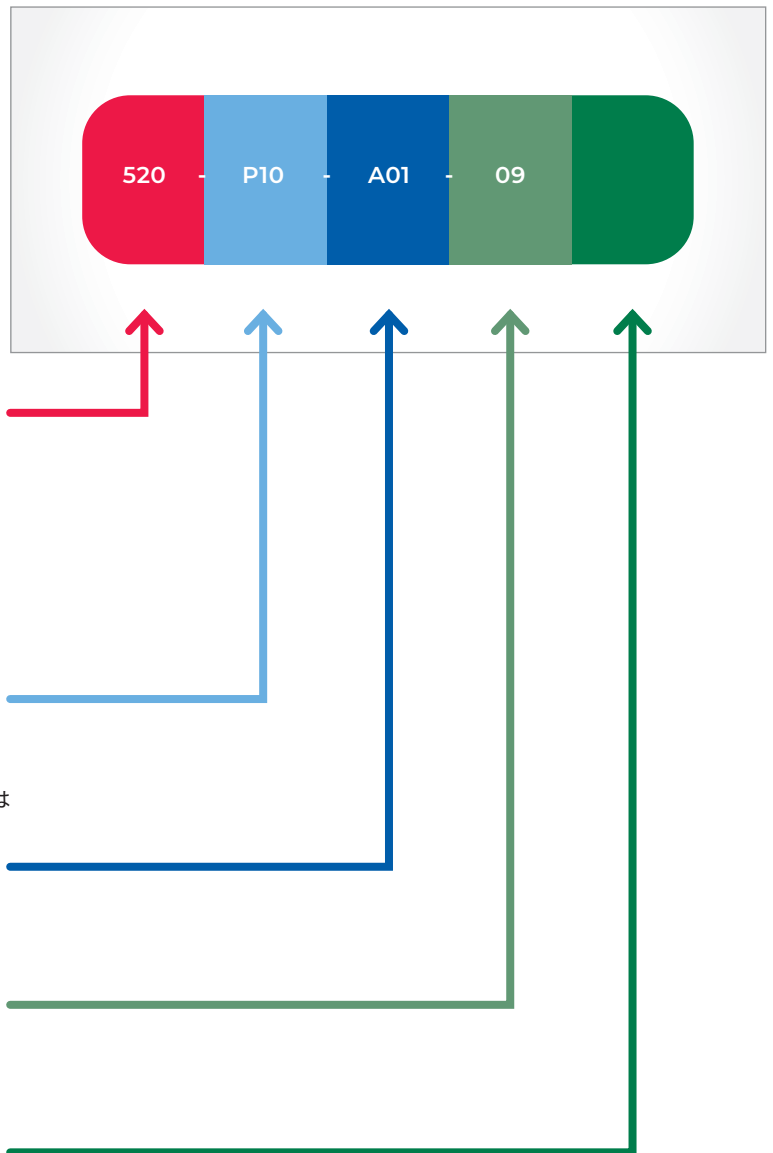
- ・斜めコイル線スプリング設計
- ・スプリング荷重が非常に低い
- ・スプリングにかかる応力が非常に低い
- ・スプリング荷重が広範囲のたわみに対して一定
- ・スプリング荷重の調整が可能

メリット

- ・低摩耗、長寿命
- ・小径・小断面のシールハウジングに最適
- ・閉塞溝に取り付け可能
- ・動的条件で低摩擦が求められる用途に非常に好適



例: 520-P10-A01-09



シールタイプ

- 400A (10ページを参照)
- 103A (11ページを参照)
- SR II (12ページを参照)
- RACO® 1100A (13ページを参照)
- RP II (14ページを参照)
- APS (15ページを参照)

シールサイズ

JIS呼び番号 (ラジアルシールは 32~33ページ、フェイスシールは 34~35ページを参照)

ジャケット材料

(17-19ページを参照)

スプリング材料

(22ページを参照)

スプリング荷重* (APSシールタイプのみ)

- L-低
- M-中
- H-高

*デフォルトのスプリング荷重は、ラジアルシールでは中、フェイスシールでは高

ジャケット材料

シールジャケットの材料となる Omniseal Solutionsの高機能樹脂コンパウンドは、様々な環境で適切なシール性能を発揮するように開発された高性能な樹脂材です。下表に挙げた材料は当社が推奨しているジャケット材料であり、ほとんどの用途に対応します。Omniseal Solutionsは、これまで様々なシール用途に適した 500種類以上の樹脂ブレンドを開発しており、また現在も継続して開発しています。

材料コードと特性

材料コード	色	説明、推奨される使用方法	温度範囲 °C	摩擦係数	摩擦係数* (Kファクター)	引張強さ (MPa)	伸び (%)	硬さ (ショア D)
A01	白	純 PTFE 静的用途や軽～中程度の動的用途に最適。低ガス透過性。良好な極低温特性。中～高真空で使用可能。FDA 準拠。耐摩耗性・耐熱性は制限あり。	-210 ~ +260	0.09	7,500	27.6	300	58
A02	白	変性 PTFE 静的用途や軽～中程度の動的用途に最適。低ガス透過性。良好な極低温特性。中～高真空で使用可能。FDA 準拠。耐クリープ性・耐はみ出し性が向上。耐摩耗性・耐熱性は制限あり。	-210 ~ +300	0.09	6,000	33.1	450	58
A05	黒	特殊樹脂充填 PTFE 高温・高圧・高速での動的用途に最適。摩耗性に極めて優れる。水や水系溶媒での使用に適しており、ドライまたは潤滑が十分でない用途でも可能。相手材の硬度が低い場合、相手材が摩耗することがある。	-210 ~ +300	0.09	1	13.8	170	64
A08 (K)	黄褐	特殊樹脂充填 PTFE 中～高速の動的用途に推奨。優れた耐熱性と耐摩耗性。相手材の硬度が低い場合に最適。蒸気を使用する用途には推奨せず。	-210 ~ +300	0.15	2	20.7	230	60
A09	黄	特殊樹脂充填 UHMWPE 耐摩耗性に優れ、研磨材などの流体における動的用途に最適。過酷な条件下での耐久性が必要な用途にも推奨される。耐熱性・耐薬品性に制限あり。	-268 ~ +82	0.11	9	31.0	230	61
A11	透明	ETFE 熱可塑性材質で耐放射線性に優れる。耐熱性・耐摩耗性は制限あり。	-101 ~ +149	0.50	150	38.6	300	72

* 摩擦係数 :1=極めて優れる、15,000=不良

材料コードと特性

材料コード	色	説明、推奨される使用方法	温度範囲 °C	摩擦係数	摩耗係数* (Kファクター)	引張強さ (MPa)	伸び (%)	硬さ (ショア D)
A12	黄褐	特殊樹脂充填 PTFE 往復運動用途に最適。耐久性と耐熱性に優れ、極めて低摩擦。相手材の硬度が低くドライ環境の用途にも適している。	-210 ~ +300	0.09	9	13.8	180	60
A15	灰	特殊強化材充填 PTFE 動的用途に最適。耐久性・耐熱性に優れる。低圧用途に適した材料。相手材の硬度が低い場合、相手材が摩耗することがある。	-210 ~ +300	0.09	5	23.4	230	58
A16	灰	特殊強化材充填 PTFE 汎用性が高く耐熱性・耐摩耗性に極めて優れた材料。ドライおよび低潤滑の用途に推奨。特に水や水蒸気中での使用に最適。	-210 ~ +300	0.09	12	20.7	200	60
A17	白	特殊樹脂充填 UHMWPE 耐摩耗性は極めて良好。FDA 準拠。耐熱性・耐薬品性は制限あり。	-150 ~ +82	0.11	9	37.2	450	62
A21	黒	特殊強化材充填 PTFE A 16 材と類似で硬度と耐摩耗性を向上。過酷な条件下での水蒸気・水中での使用に極めて優れる。高温での耐クリープ性、耐はみ出し性も優れる。バックアップリングに好適。	-210 ~ +300	0.10	6	12.4	65	65
A22 (Meldin®5301)	黄褐	PEEK 耐熱性に極めて優れた高弾性材料。バックアップリングや特殊用途に推奨。	-210 ~ +300	0.40	20	95.0	30	90
A27	灰	特殊強化材充填 PTFE 耐久性・耐熱性に優れ、高圧の油圧用途に推奨。運動速度が高い場合は、相手材の硬度が低いと摩耗させる可能性あり。	-210 ~ +300	0.09	9	22.8	280	58
A30	黄	特殊強化材充填 PTFE 極めて優れた耐熱性・耐摩耗性・耐薬品性。極低温特性も良好。高速運動用途で相手材の硬度が低いと摩耗させる可能性あり。バックアップリング用にも極めて優れた材料。	-210 ~ +300	0.09	6	18.6	220	60

* 摩耗係数 :1=極めて優れる、15,000=不良

材料コードと特性

材料コード	色	説明、推奨される使用方法	温度範囲 °C	摩擦係数	摩耗係数* (Kファクター)	引張強さ (MPa)	伸び (%)	硬さ (ショア D)
A40	黄褐色	特殊樹脂充填 PTFE 耐摩耗性に優れた材料。FDA 準拠。ウエット状態で使用する場合は注意が必要。	-210 ~ +300	0.10	6	17.2	175	63
A41	黒	特殊強化材充填 PTFE 耐摩耗性に極めて優れる材料。中～高硬度の相手材と摺動する動的用途に最適。	-210 ~ +300	0.09	30	17.9	135	60
A42	黒	特殊強化材充填 PTFE 汎用性が高く耐熱性、耐摩耗性に極めて優れた材料。研磨性なし。ほとんどの油圧流体や薬品に耐性あり。水や無潤滑の流体での使用に最適。	-210 ~ +300	0.09	30	12.4	90	60
A45	茶	特殊樹脂充填 PTFE 耐摩耗性に極めて優れ、高温・高圧・高速での動的用途に最適。ドライまたは潤滑が十分でない用途にも対応。FDA 準拠。	-210 ~ +300	0.09	1	13.1	300	55
A46	白	特殊強化材充填 PTFE ステンレスの相手材に対して耐摩耗性に優れた材料。食品と接触する用途にも使用可能。FDA 準拠。	-210 ~ +300	0.20	15	13.8	175	60
A47	白	特殊強化材充填 PTFE ウエットや潤滑状態で耐摩耗性に非常に優れた材料。食品と接触する用途にも使用可能。FDA 準拠。	-210 ~ +300	0.11	9	8.3	90	63
A56	黒	特殊強化材充填 PTFE 耐熱性・耐薬品性に優れ、導電性の高い材料。	-101 ~ +204	0.21	32	24.1	250	65
A68	黒	特殊強化材充填 PTFE セラミックの相手材の動的用途に最適。水・ドライ・潤滑環境下での耐摩耗性に極めて優れる。	-210 ~ +300	0.36	5	13.8	200	60
A90	薄灰	特殊強化材充填 PTFE 高温環境における静的用途または低速の動的用途に極めて優れる。	極低温 ~ +350	0.38	74.5	8.3	43	60

* 摩耗係数 :1=極めて優れる、15,000=不良

材料開発と認定基準への対応

材料特性と認定

当社は様々な産業向けにシールを提供していますが、厳しい環境要件によりこれまで以上の認定が求められるようになってきました。Omniseal Solutionsの研究開発部門は、今後の新しい業界標準を満たすために、新しい材料の開発と認定に継続的に取り組んでいます。その結果、当社の材料はさまざまな業界で適用される国際規格の認定を受けています。そのうちのいくつかを次に示します。その他の認定の詳細については、当社の Webサイト omniseal-solutions.com/ja をご覧いただくか、OS_Customerservice@saint-gobain.com までお問い合わせください。

石油・ガス産業向けNORSOK M-710およびAPI 6A要件

Omniseal Solutionsは 1970年代に、エラストマーシールの信頼性および耐久性の問題を解決するため、石油・ガス市場に Omniseal® スプリングエナジャイズドシールを提供しました。これらシールは航空宇宙産業において既に広く使用されていましたが、石油・ガス市場における腐食性の強い媒体、酸性ガス環境、ガスの急速な減圧や極端な動作条件に対する耐性などの重要課題に対するソリューションとなりました。長年にわたり当社は、極限条件に対応する高性能ポリマー部品の設計において専門知識・知見を蓄積してきました。

現在 Omniseal Solutionsでは、シール材料に必要な試験を規定した NORSOK M-710規格に適合した 30種類以上の高機能樹脂材料を取り揃えています。ほとんどの試験は当社の研究開発施設にて、エージング試験は英国の Element Hitchin/MERL独立研究所で実施しました。試験の結果、酸性環境下のアプリケーションにおける材料の耐用年数の推定だけでなく、酸性環境下での使用への適合性のより一般的な評価に関連付けることができました。この認定プロセスにおいて、高機能樹脂材料は極限温度および 25% H₂Sまでの高濃度硫化水素に暴露され、高性能材料の特性に関する新たな知見が得られました。この経験は、より要求の厳しい環境で使用できる材料の開発に活用されています。

NORSOK認証に合格した高機能樹脂および Meldin® 材料すべてが提供可能です。金属スプリング材料は酸性ガス環境下で使用するための NACE認証を受けた材料を使用しております。当社ではさらに、200°Cの液体 HHでの材料の API 6A F1.13.5.2酸浸漬テストに合格した材料もご用意しています。



ライフサイエンス業界向け材料

Omniseal Solutionsは、材料選択からクリーンルーム運用まで、今日のライフサイエンス業界のお客様をサポートするテクノロジーとインフラストラクチャを提供しています。当社の材料カタログには、種々のライフサイエンス規制に準拠した PTFE、PEEK、PCTFE、UHMWPE、PFAベースの材料をはじめとする様々な材料が掲載されています。詳細は下表をご参照ください。

記載されている FDAに準拠した高機能樹脂材料はすべて、米国食品医薬品局 (FDA) のタイトル 21 CFRに基づき、経口消費の食品または薬剤との反復接触に対して承認されています。食品との直接接触の安全性に対する意識は世界的に高まっており様々な規制があります。ライフサイエンス業界向けのシール部品のグローバルな開発・製造企業として当社は、FDAだけでなく、欧州の Direct Food Contact Regulation 1935/2004 & 10/2011に準拠した材料を提供しております。USDA(米国農務省) および 3A衛生基準 20 (乳製品) に適合する材料も提供可能です。

さらに、Omniseal Solutionsは、使い捨て医療機器および再使用可能な医療機器の厳格な要件に完全に準拠した USP Class VI認証を取得した高機能樹脂材料も提供しています。米国薬局方 (USP) は、公的に認められた品質基準を確立・普及させることによって公衆衛生を促進する任意の非営利団体です。プラスチック材料は 6つのクラスのいずれかに分類され、それぞれ異なるレベルのテストが必要となります。Class VIには最も広範かつ厳しいテストが求められます。

当社シールが使用される多くのアプリケーションが、極端な化学環境で使用されます。媒体がアルカリ性、酸性、または独自溶剤のいずれであっても、Omniseal Solutionsは、お客様のニーズを満たす材料を提供します。例えば高機能樹脂 A02、A21や Rulon® LRは、BAM認定を受けています。

直接接触材料の特性



材料コード	FDA 準拠	EU 1935/2004 10/2011	USP Class VI
A01	•		
A02	•		
A06	•		
A09	•		•
A12			•
A20	•		•
Meldin® 5301	•		
A23	•		
A40	•	Simulant A, B, D2	
A41			•
A45	•		
A46	•	Simulant A, D2	•
A47	•	Simulant D2	•
A66			•
A79	•		

スプリング材質

エナジIZER 別タイプ

エラストマー製 Oリング使用タイプ



Omniseal® 103Aシリーズは、金属製スプリングの代わりにエラストマー製 Oリングを用いることも可能です。Oリングはニトリルゴム、フッ素ゴム (FKM)、シリコーンゴムなど、さまざまなエラストマーからご選択いただけます。

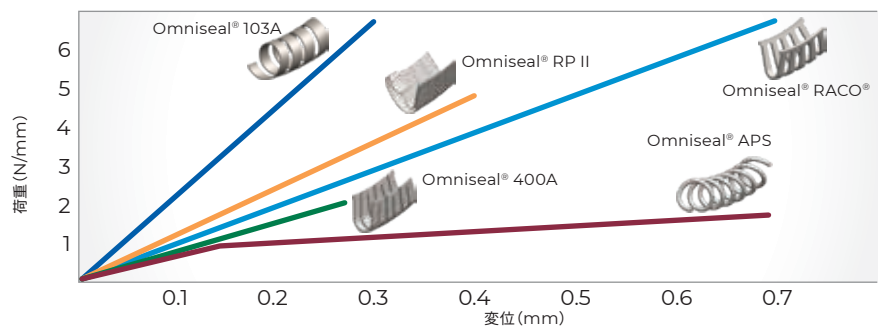
RTVシリコーン充填タイプ



Omniseal® 400Aおよび SRIIシリーズは、キャビティ(シールの開口部) 内に RTVシリコーン(常温硬化タイプシリコーン) を充填することも可能です。これによりキャビティ内への流体の滞留を防ぐことができ、食品加工用途等で衛生的にシールをご使用いただけます。

Omniseal® スプリングエナジIZERドシールで選択可能なスプリング材質は以下の表の通りです。これらの材質にてほとんどの流体に適用できます。スプリングの選定に関してご質問がございましたら、OS_CustomerService@saint-gobain.comまでお問い合わせ下さい。

スプリングタイプごとの荷重特性の比較

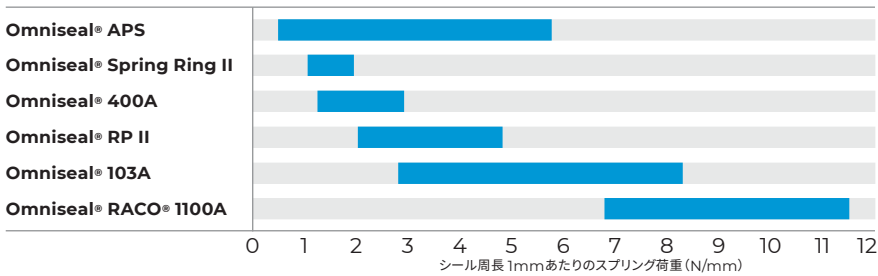


スプリング材質 対応表

		Omniseal® APS	Omniseal® Spring Ring II	Omniseal® 400A	Omniseal® 103A	Omniseal® RP II	Omniseal® RACO® 1100A
コード番号	説明	p.15	p.12	p.10	p.11	p.14	p.13
01	301 ステンレス鋼		標準	・	・	標準	標準
02	Inconel® 718						・
04	304 ステンレス鋼			標準	・	・	
05	Elgiloy®			・	・		・
06	316 ステンレス鋼	・	・	・	・	・	
07	17/7 PH ステンレス鋼				標準		
08	Hastelloy® C276	・		・	・	・	
09	302 ステンレス鋼	標準				・	

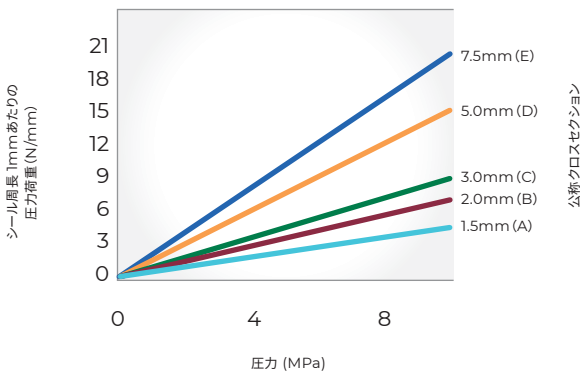
・はオプションで選択可能です。詳細については、当社の技術サポートチームにお問い合わせください。
備考：他の金属スプリングも提供可能です。技術サポートチームにお問い合わせください。

代表的なスプリング荷重の範囲



注意: 上記の値は、各シリーズの標準スプリング材質と板厚を基準としたものです。標準以外のケースについては、弊社技術サポートチームまで御相談下さい。

圧力荷重



F = 周長 1mmあたりの総荷重 (N/mm) [スプリング荷重 + 圧力荷重]

D = 摺動面の直径

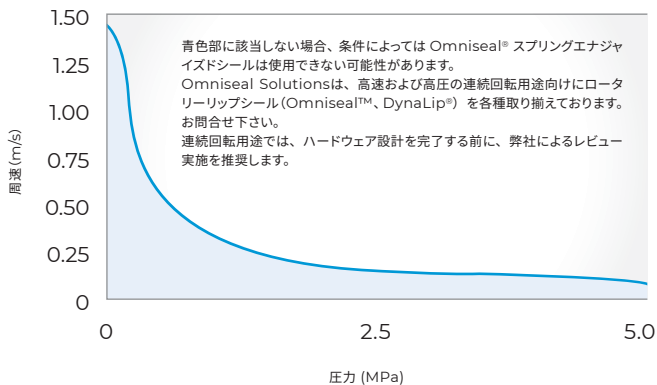
R = 半径 ($D/2$)

μ = 材料の摩擦係数

摺動抵抗 [往復運動] (N) = $F \times D \times \pi \times \mu$

摩擦トルク [回転運動] (Nm) = $F \times D \times \pi \times \mu \times R$

連続回転用途での摺動速度(周速)と圧力の適正表



シールの摩擦力は、シールとハードウェアの表面が滑る際の抵抗を表すもので、ジャケット材料の摩擦係数 (μ) とシールにかかる総荷重 (スプリング荷重と流体の圧力による荷重) によって概ね決まりますが、潤滑状態、位置ずれ有無、圧力条件、温度条件、ハードウェア表面の仕上げなど、他の要因により変化します。潤滑がある場合は、一般的に摩擦力は低い傾向を示します。

当ページのチャートや式を用いて、無潤滑条件下での摩擦力の概算値を計算することができます。あくまでも目安として御利用下さい。

Omniseal® スプリングエナジャイズドシールの総荷重概算値は、「代表的なスプリング荷重の範囲」チャートに示されている平均スプリング荷重値に、「圧力荷重」チャートを用いて該当する圧力荷重値を加算することで算出することができます。

実際の使用条件下で評価試験を実施しなければ、静摩擦力と動摩擦力の値がどのように変化するか予測することは困難です。Omniseal Solutionsでは、このページに示されているものよりも低荷重または高荷重な様々なスプリングを提供可能です。また、その他の性能ニーズに対応するための特別なスプリングを開発することもできます。

摩擦が重要となるアプリケーションに関しては、OS_CustomerService@saint-gobain.comまでお問い合わせ下さい。拠点固有の連絡先情報については、裏表紙を御参照下さい。

回転運動の場合は、左のチャートを使用し Omniseal® スプリングエナジャイズドシール製品が連続回転用途の適正範囲内で使用できるかどうか御参照下さい。

高温、高圧条件下でシールを使用する場合は、シール背後のハードウェア間の隙間寸法（はみ出し隙間）が極めて重要な要素になります。はみ出し隙間は、ハードウェア間のクリアランスであり、軸受けやセンタリング保持機構を持たないハードウェア構成では、最大はみ出し隙間として直径方向の最大クリアランスをはみ出し隙間と捉える必要があります。

はみ出し隙間は右表に示す値を超えないように最小限に抑える必要があります、この値が大きいと高温・高圧条件下で、ジャケット材料がその隙間に流れ込み、シール破損や漏れの原因となります。

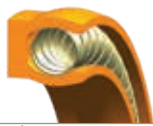



シールのヒール部の厚みを増したり、硬い材料のバックアップリングを併用する等の方策で、はみ出しに対する耐性を向上させることができます。

G幅: バックアップリングなしの標準シールのグランド幅

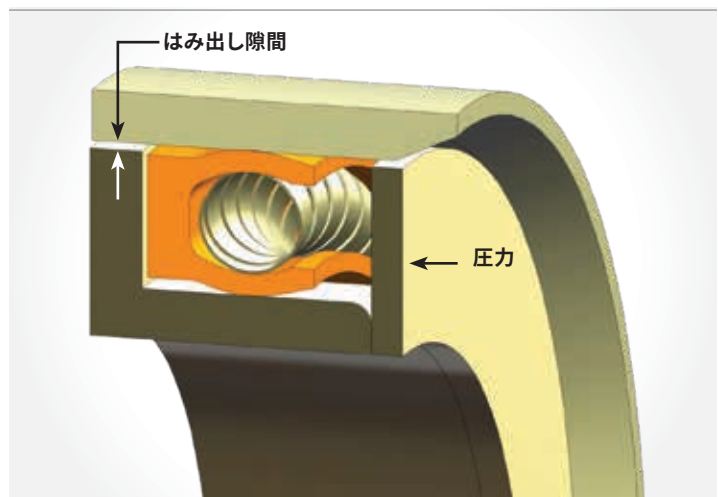
G₁幅: バックアップリングなしのヘビーヒールおよびフランジ付きヒールシールのグランド幅

G₂幅: バックアップリングを用いた標準シールのグランド幅

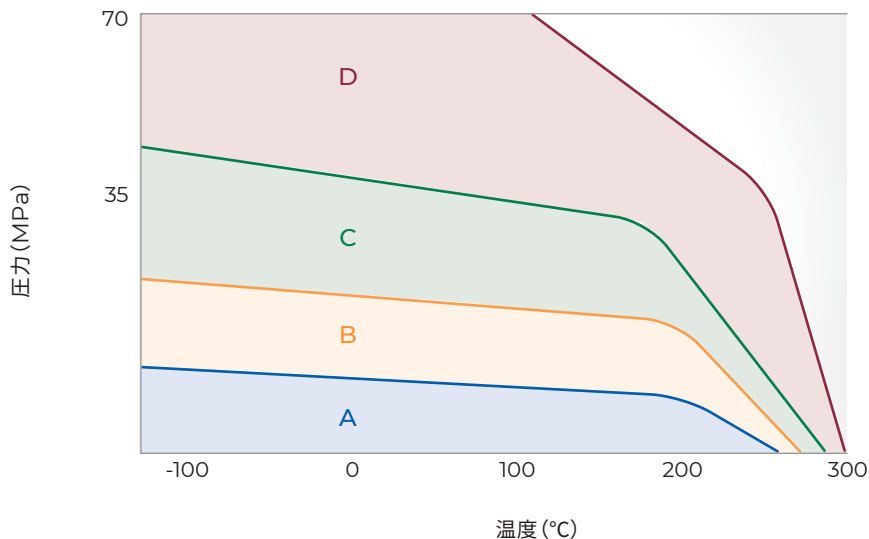
推奨最大はみ出し隙間 (mm)

103A シリーズの形状例		使用領域 A *	使用領域 B *	使用領域 C *	使用領域 D *
G幅 	無充填	0.10	0.07	0.05	—
	充填剤入	0.15	0.10	0.07	—
G₁幅 	無充填	0.15	0.10	0.07	—
	充填剤入	0.20	0.15	0.10	0.07
G₂幅 	充填剤入バックアップリング	0.20	0.15	0.10	0.07
	A22バックアップリング	0.25	0.20	0.15	0.10
G₂幅 	充填剤入バックアップリング	0.25	0.20	0.15	0.10
	A22バックアップリング	0.35	0.25	0.20	0.15

注意：特定のアプリケーションにおけるはみ出し隙間情報については、弊社技術サポートまでお問い合わせ下さい。
*使用領域については25ページを御参照下さい。

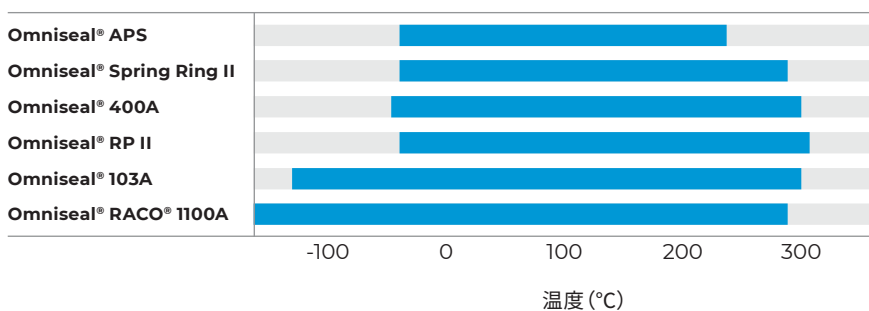


温度・圧力と はみ出し隙間の関係



温度・圧力の関係から、上記チャートで該当する使用領域 A、B、C、D を選定し、24 ページの表より「推奨最大はみ出し隙間」を算出下さい。領域 D 以上に該当する場合は、弊社技術サポートまで御相談下さい。

シールデザインと使用温度範囲



温度が -20°C 以下の場合、弊社技術サポートまで御相談下さい。

極低温用シール

-40°C 以下の極低温環境下では、シールのジャケット材料が収縮したり硬化したりすることでシールの荷重や摩擦特性に影響を及ぼすことがあります。フェイスシールはラジアルシールに比べその影響は受けにくいとされます。

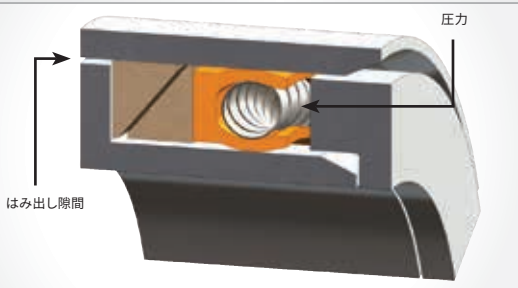
極低温用の Omniseal® スプリングエナジャイズドシールの選定に関しては、
OS_CustomerService@saint-gobain.com まで御相談下さい。

シールデザインと使用温度

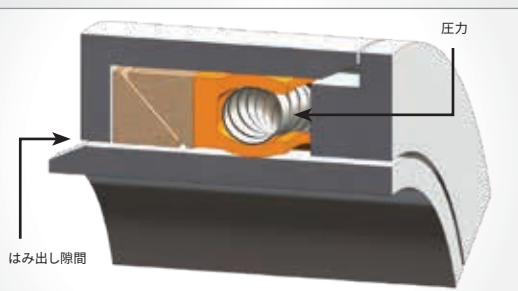
一般的にジャケット材料は低温時には硬化し、高温時には軟化する傾向があり、スプリングはこれを補う役目を果たします(温度範囲については 17~19 ページの材料リストを御参照)。

左表以外の温度範囲での用途の場合は、OS_CustomerService@saint-gobain.com まで御相談下さい。

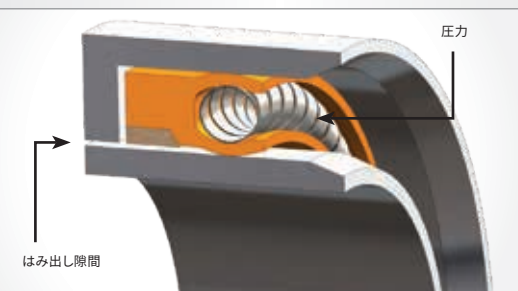
二重三角形バックアップリングを用いた
ピストンシールの取り付け



二重三角形バックアップリングを用いた
ロッドシールの取り付け



金属製はみ出し防止 / 耐摩耗リング



L字型バックアップリング



Omniseal® バックアップリングは、高温高圧下でのシールのはみ出し防止に役立ちます。はみ出しは次の影響を受けます：

- ・ はみ出し隙間のサイズ
- ・ 温度
- ・ 圧力
- ・ 摺動速度 (往復動用途の場合)

圧力下では、シール内の PTFE材料がはみ出し隙間に流れ込む傾向があります。動的用途での往復運動は、はみ出しを増加させます。静的使用条件下では、圧力、温度、はみ出し隙間が特定の制限値を下回る場合、はみ出し隙間での摩擦によって発生する圧力がシステム圧力と等しくなると直にはみ出しが止まります。周期的な条件では、はみ出しが繰り返され、シールの早期破損がもたらされるおそれがあります。

当社のバックアップリングは、高圧および高温用途で Omniseal® 製品を使用できるように最適に設計されます。

矩形バックアップリング

圧力が低く、温度が 246° C 未満の多くの用途では、矩形のバックアップリングでシールがはみ出さないように保護できます。これらのバックアップリングは、半径方向の溝幅に確実に適合するように機械加工されます。使用する材料は、シール材料よりもはみ出しを抑える特性を持つ材質を選ぶ必要があります (27ページを参照)。

三角形バックアップリング

高圧特性よりも高温特性が優先されるアプリケーションでは、三角形のバックアップリングが推奨されます (27ページ参照)。

二重三角形バックアップリング

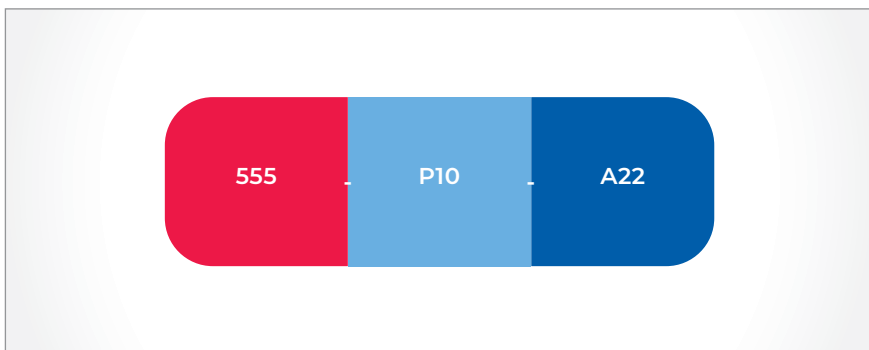
極端な高圧と温度の組み合わせでは、2つの三角形のバックアップリングのセットが推奨されます。この構成は、システム圧力によって半径方向の溝の寸法が変化する場合によく使用されます (ピストンシールとロッドシールの図を参照)。

特殊設計バックアップリング

金属製のはみ出し防止 / 耐摩耗リングは、超高圧用途で使用される特殊なタイプのバックアップリングです。L字型バックアップリングは、極端な高圧と高温の組み合わせにおけるはみ出しを防止するために使用されます。温度は 302° C まで圧力は 20 MPa まで、非常に大きなはみ出し隙間でも、PTFEシールを保護できます (金属製および L字型の図を参照)。

バックアップリング製品の注文方法

例:555-P10-A22



リングタイプ

(下記参照)

JIS呼び番号

軸/穴サイズ(32-33ページを参照)

標準ヒール Omniseal® 製品と共にバックアップリングの使用をお勧めします。

材料コード

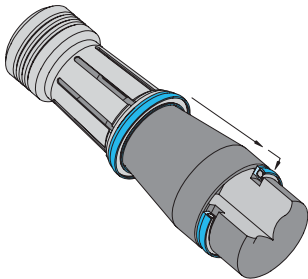
(17-19ページを参照)

バックアップリングタイプ

バックアップリング			
形状			
	一体型	分離型	
品番	555	556	557

バックアップリングの材質

バックアップリングは、シール材よりも硬い材料で作る必要があります。高充填 PTFE化合物、または Meldin® 5301などの高弾性率プラスチックの使用を推奨します。充填 PTFE、PEEK、強化 PEEKのようなポリマー材料は、より柔らかいシール材料が隣接するハードウェア間の隙間に押し出されるのを防ぎます。



エラストマー製やポリウレタン製のシールとは異なり、Omniseal®スプリングエナジヤイズドシールは伸びにくくなっています。同様に、当社のシールはずっと簡単に、傷がついたり、永久ひずみが生じたりします。Omniseal®製品を取り付ける際は、シールに傷がつかないように注意してください。シールは、シールが伸びたり縮んだりしないように、オープン溝または分割溝の設計で取り付けてください。

閉じた（分割されていない）溝または部分的に開いた溝に Omniseal®製品を取り付ける際にシールを傷つけるのを避けるために、特別な取り付け工具を使用してください。Omniseal Solutionsは、お客様固有のニーズに合わせて取り付け工具を設計できます。ハードウェアの表面には、シールに永久的な損傷を与えるおそれのある傷や鋭利な角がないようにしてください。

Omniseal®製品をピストンハウジングに取り付ける場合は、シールを引き伸ばす必要があります。このタイプのアプリケーションには、ランプとスリーブ治具の使用が推奨されます。シールは、ランプ側から取り付けることによってスリーブに簡単に移され、プッシャー治具を用いてスリーブからグラウンドに移動させます。取り付け作業の間、シールは伸び、通常、その公称直径に戻るのに回復時間を必要とします。取り付けを直ちに行う必要がある場合は、機械的な圧縮治具を使用することをお勧めします。リサイザー治具が、シールを元の直径に圧縮します。この治具は、シールが元の直径に戻ることができるように、Omniseal®製品の上に約 1分間そのままにしておいてください。

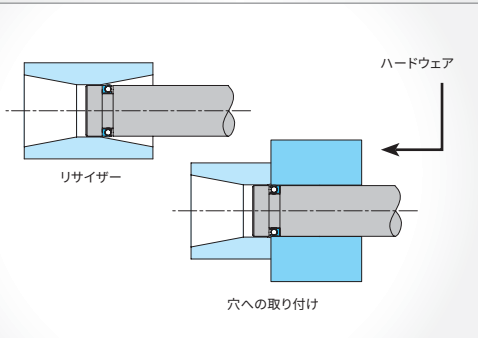
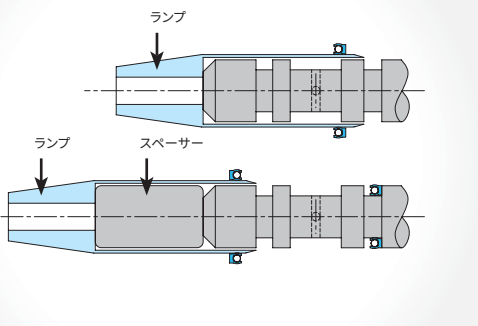
ボアハウジングに取り付ける場合は、Omniseal®製品を圧縮する必要があります。これは、取り付け治具のスリーブ内にシールを装填することによって行うことができます。スリーブをハウジングに隣接して配置し、プッシャー治具を使用してシールをハウジングに移動させます。ランプ付きのリサイザー治具を使用して、シールを元の寸法に戻します。

注意: 2つ以上の Omniseal®製品を共通シャフト上の閉塞溝に取り付けるには、最初に最も遠い位置のシールを取り付けてください。簡単なスペーサを使用してランプを調整し、次のシールとグラウンドを取り付けるために配置します。

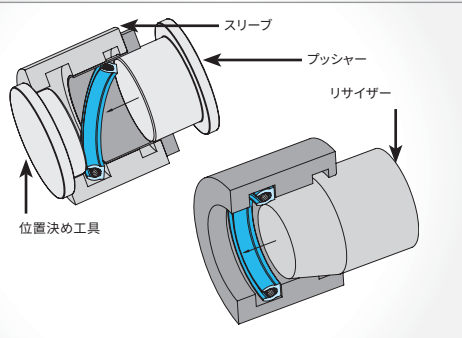
より大きな直径のシールは、シールを最小限の力でハウジングに押し付けることができれば、特別な取り付け工具は必要ありません。許容される場合、シールされる媒体と適合性のある潤滑剤（グリース、オイルなど）を用いれば、組み立てが容易になります。

Omniseal® 400A、APS、103Aシールは、必要に応じて閉塞溝に取り付けることができます。Spring Ring IIおよびRP IIシールは、スプリングが傷つくおそれがあるため、閉塞溝の取り付けには推奨されません。同様に、小径 400Aタイプのシールは、閉塞溝への取り付けには推奨されません。直径が大きいシールは一般に、閉塞溝に取り付けるのが容易です。直径と断面の比率が 20:1より小さいシールの場合、OS_Customerservice@saint-gobain.com の技術サポートチームにお問い合わせいただくか、裏表紙のサイトの連絡先情報を参照してください。

警告: ジャケットやスプリングの損傷を防ぐために、ドライバーなどの工具を使用して Omniseal®シールを閉塞溝に押し込まないでください。閉塞溝設計で作業する場合は、技術サポートチームにお問い合わせください。特定のサイト連絡先情報については、裏表紙を参照してください。



リサイザー (左)、穴への取り付け (右)



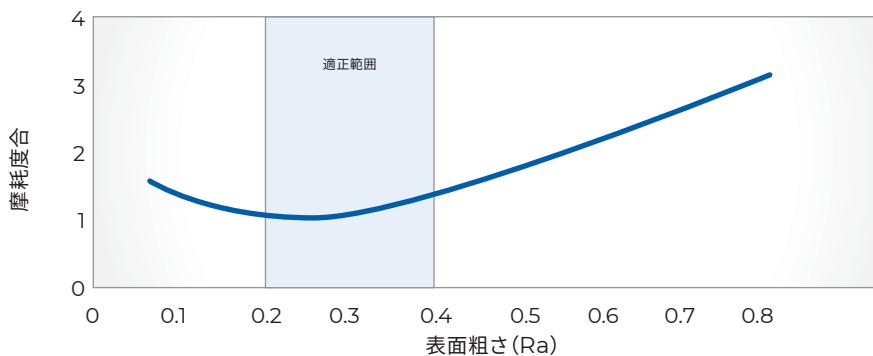
閉塞ロッドグランドへの Omniseal® APSシールの取り付け (左)、取り付け後 (右)

グランド面の表面仕上げ、硬度

グランド面 表面仕上げ推奨値

封止対象流体	表面仕上げ ($\mu\text{m Ra}$)	
	摺動面	固定面
極低温、ヘリウムガス、水素ガス、フロン	0.1 ~ 0.2	0.2 max
空気、窒素ガス、アルゴンガス、天然ガス、燃料 (航空機、自動車)	0.15 ~ 0.3	0.4 max
水、油圧作動油、原油、シーラント	0.2 ~ 0.4	0.8 max

摺動面の表面仕上げと摩耗度合の関係



摺動面の表面仕上げ

Omniseal® スプリングエナジャイズドシールと接触するグランド摺動面の表面仕上げがジャケット材の摩耗に大きく影響します。適正な表面仕上げであれば、ジャケット材料の初期摩耗により摺動面に薄膜が形成され、より低摩擦で長寿命なシールとなります。

表面仕上げが粗いとジャケット材料が早く摩耗しシール寿命を著しく低下させます。逆に表面仕上げが滑らかすぎると摺動面に薄膜が形成されにくくなり、十分なシール性能が得られない場合があります。

左上表にて極低温用途や分子量の小さい流体を封止する際の表面仕上げ推奨値を示します。

固定面の表面仕上げ

固定面に関しては、グランド面の表面仕上げが滑らかなほど、全体的なシール性能が向上します。多くの場合において、固定面の表面仕上げは 0.8 $\mu\text{m Ra}$ 以下の表面粗さが推奨です。

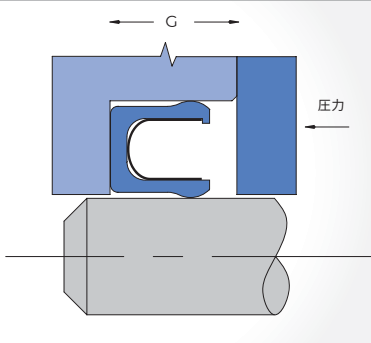
固定用フェイスシール用グランド面のツールマークは同心円状でなければなりません。

グランド面 表面硬度

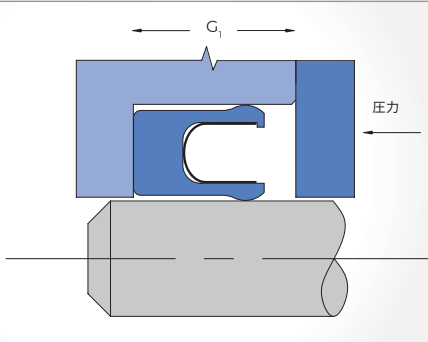
グランド表面の硬度は高いほどシール性能が高まります。一般的に、低速から中速の往復運動用途では 硬度 HRC40以上、中速から高速の往復・回転運動用途では 硬度 HRC58~ 62程度にすることを推奨します。また硬質アルマイト処理を施した表面は研磨する必要があります。

グランドの設計

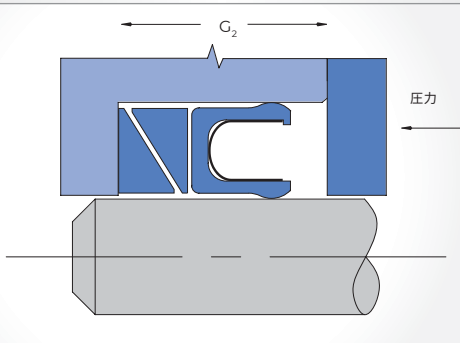
標準 OMNISEAL®シール用グランド幅



ヘビーヒール OMNISEAL®シール用グランド幅



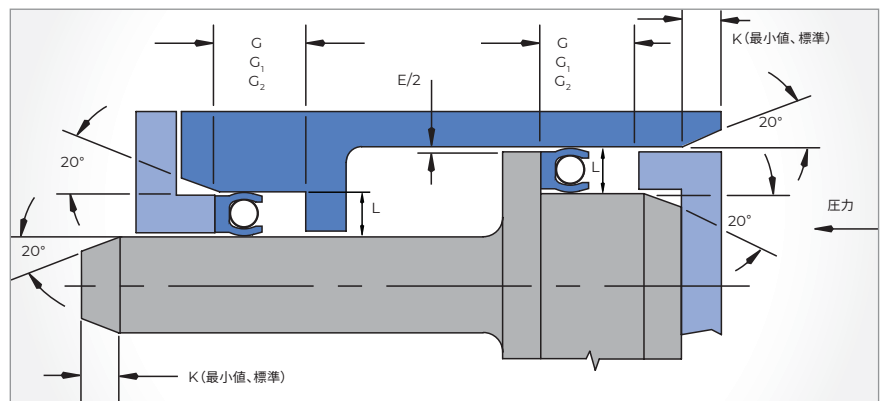
標準 OMNISEAL®シール
+バックアップリング用グランド幅



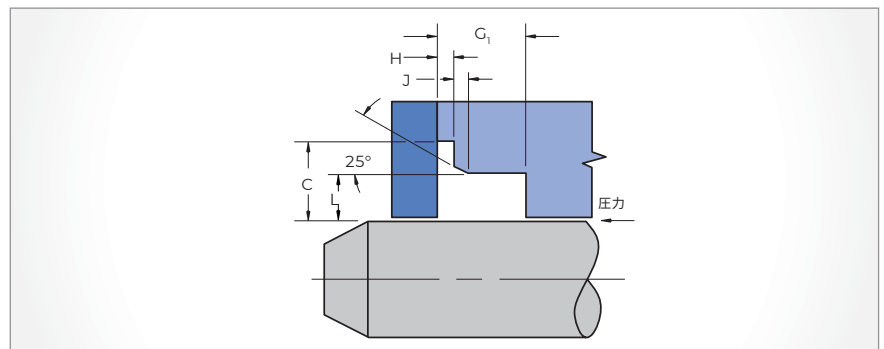
設計の初期段階でグランドを適切な形状にすると、設置上の問題を回避できます。ピストンシールやロッドシール用途で分割または分離可能なグランドを使用すれば、特殊な工具を使ったり、グランドへの設置時に Omniseal® を伸張または圧縮したりしなくて済みます。

分割されていないグランドに対してシールを装着する際のシールの伸張または変形を最小にするために、圧力側のグランド側壁を小さくして、シールを保持するための部分的な肩を設けることができます。フランジ付き設計など、その他のグランド設計の例を以下に示します。閉塞溝への装着が避けられない場合は、28ページで推奨されている適切な手順および治具を参照してください。組み立て時に、鋭角部・ねじ部・キー溝などへ触れないような設計としてください。これが避けられない場合は、保護工具を使用してください。

ロッドシールおよびピストンシールのグランド



フランジ付き軸シールグランド



ラジアルシールのグランド寸法

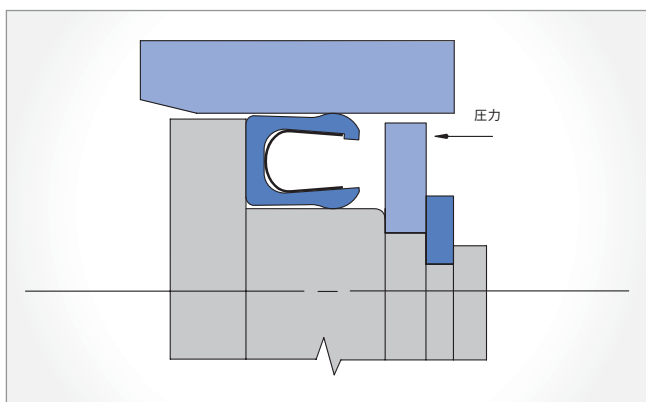
JIS B2406 呼び番号	公称 クロスセクション ²	G +0.25 -0	G1 +0.25 -0	G2 +0.25 -0	K MIN.	C ± 0.13	H ± 0.05	J ± 0.13	E 公称値 ¹
P3 ~ P10	1.5 (A)	2.5	3.9	5.4	1.0	3.5	0.4	0.8	0.10
P10A ~ P22	2.0 (B)	3.2	4.4	6.0	1.5	4.0	0.6	0.9	0.13
P22A ~ P50	3.0 (C)	4.7	6.0	7.8	2.4	5.4	0.7	1.3	0.15
P48A ~ P150	5.0 (D)	7.5	9.0	11.5	3.0	8.7	0.8	1.8	0.18
P150 ~ P400	7.5 (E)	11.0	13.0	17.0	4.0	13.0	1.2	2.3	0.20

¹ 24ページの「はみ出し隙間に関する推奨事項」を参照

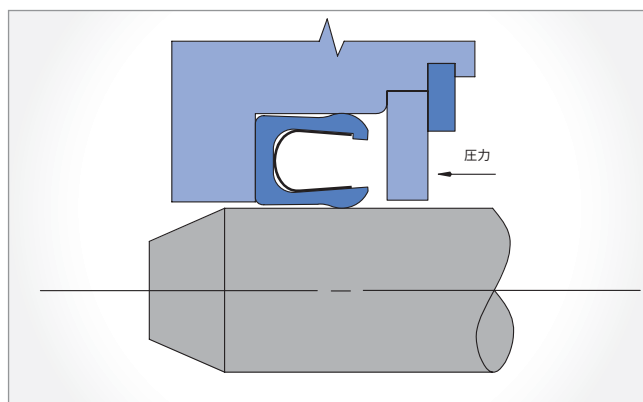
² 30ページの「L」で示す公称断面

その他のグランド設計

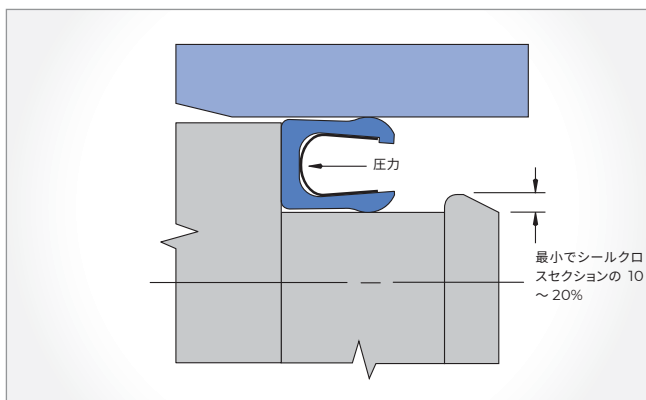
ピストンシール スナップリング グランド



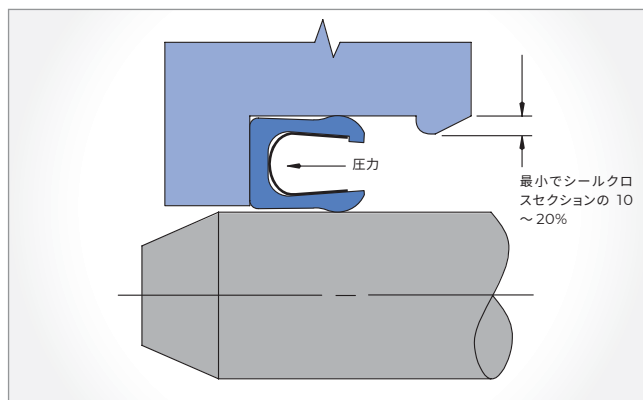
ロッドシール スナップリング グランド



ピストンシール リデュースドグランド

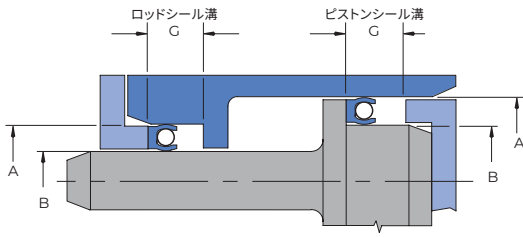


ロッドシール リデュースドグランド



グランド寸法表 (ラジアルシール)

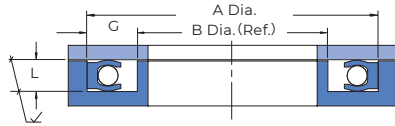
タイプ別サイズ対応表					JIS 呼び番号	溝部				
APS	103A	400A	SR II	RP II		B		A		G
						寸法	許容差	寸法	許容差	+0.25 0
					P3	3.00		6.00		
					P4	4.00		7.00		
					P5	5.00		8.00		
					P6	6.00	+0.00 -0.03	9.00	+0.03 -0.00	2.5
					P7	7.00		10.00		
					P8	8.00		11.00		
					P9	9.00		12.00		
					P10	10.00		13.00		
					P10A	10.00		14.00		3.2
					P11	11.00		15.00		
					P11.2	11.20		15.20		
					P12	12.00		16.00		
					P12.5	12.50		16.50		
					P14	14.00	+0.00 -0.05	18.00	+0.05 -0.00	
					P15	15.00		19.00		
					P16	16.00		20.00		
					P18	18.00		22.00		
					P20	20.00		24.00		
					P21	21.00		25.00		
					P22	22.00		26.00		
					P22A	22.00				28.00
					P22.4	22.40		28.40		
					P24	24.00		30.00		
					P25	25.00		31.00		
					P25.5	25.50		31.50		
					P26	26.00		32.00		
					P28	28.00		34.00		
					P29	29.00		35.00		
					P29.5	29.50		35.50		
					P30	30.00		36.00		
					P31	31.00		37.00		
					P31.5	31.50		37.50		
					P32	32.00		38.00		
					P34	34.00	+0.00 -0.05	40.00	+0.05 -0.00	4.7
					P35	35.00		41.00		
					P35.5	35.50		41.50		
					P36	36.00		42.00		
					P38	38.00		44.00		
					P39	39.00		45.00		
					P40	40.00		46.00		
					P41	41.00	47.00			
					P42	42.00		48.00		
					P44	44.00		50.00		
					P45	45.00		51.00		
					P46	46.00		52.00		
					P48	48.00		54.00		
					P49	49.00		55.00		
					P50	50.00		56.00		
					P48A	48.00		58.00		7.5
					P50A	50.00		60.00		
					P52	52.00		62.00		
					P53	53.00		63.00		
					P55	55.00		65.00		
					P56	56.00		66.00		
					P58	58.00	+0.00 -0.05	68.00	+0.05 -0.00	
					P60	60.00		70.00		
					P62	62.00		72.00		
					P63	63.00		73.00		
					P65	65.00		75.00		
					P67	67.00		77.00		
					P70	70.00		80.00		



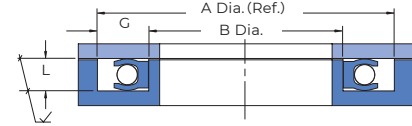
タイプ別サイズ対応表					JIS 呼び番号	溝部				
APS	103A	400A	SR II	RP II		B		A		G
						寸法	許容差	寸法	許容差	+0.25 0
					P71	71.00		81.00		
					P75	75.00		85.00		
					P80	80.00		90.00		
					P85	85.00		95.00		
					P90	90.00		100.00		
					P95	95.00		105.00		
					P100	100.00		110.00		
					P102	102.00		112.00		
					P105	105.00		115.00		
					P110	110.00	+0.00 -0.05	120.00	+0.05 -0.00	7.5
					P112	112.00		122.00		
					P115	115.00		125.00		
					P120	120.00		130.00		
					P125	125.00		135.00		
					P130	130.00		140.00		
					P132	132.00		142.00		
					P135	135.00		145.00		
					P140	140.00		150.00		
					P145	145.00		155.00		
					P150	150.00	160.00			
					P150A	150.00	165.00	+0.08 -0.00	11.0	
					P155	155.00	170.00			
					P160	160.00	175.00			
					P165	165.00	180.00			
					P170	170.00	185.00			
					P175	175.00	190.00			
					P180	180.00	195.00			
					P185	185.00	200.00			
					P190	190.00	205.00			
					P195	195.00	210.00			
					P200	200.00	215.00			
					P205	205.00	220.00			
					P209	209.00	224.00			
					P210	210.00	225.00			
					P215	215.00	230.00			
					P220	220.00	235.00			
					P225	225.00	240.00			
					P230	230.00	245.00			
					P235	235.00	250.00			
					P240	240.00	255.00			
					P245	245.00	260.00			
					P250	250.00	265.00			
					P255	255.00	270.00			
					P260	260.00	275.00			
					P265	265.00	280.00			
					P270	270.00	285.00			
					P275	275.00	290.00			
					P280	280.00	295.00			
					P285	285.00	300.00			
					P290	290.00	305.00			
					P295	295.00	310.00			
					P300	300.00	315.00			
					P315	315.00	330.00			
					P320	320.00	335.00			
					P335	335.00	350.00			
					P340	340.00	355.00			
					P355	355.00	370.00			
					P360	360.00	375.00			
					P375	375.00	390.00			
					P385	385.00	400.00			
					P400	400.00	415.00			

グランド寸法表 (フェイスシール)

内圧用



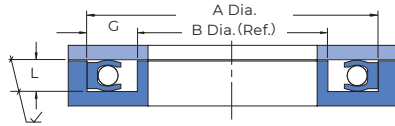
外圧用



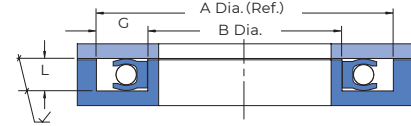
内圧用					A	G	L	
APS	103A	400A	RACO	JIS 呼び番号	寸法	許容差	+0.25 0	± 0.02
				P3				
				P4				
				P5				
				P6	9.00	+0.03 -0.00	2.5	1.4
				P7	10.00			
				P8	11.00			
				P9	12.00			
				P10	13.00			
				P10A	14.00			
				P11	15.00			
				P11.2	15.20			
				P12	16.00			
				P12.5	16.50			
				P14	18.00	+0.05 -0.00	3.2	1.8
				P15	19.00			
				P16	20.00			
				P18	22.00			
				P20	24.00			
				P21	25.00			
				P22	26.00			
				P22A	28.00			
				P22.4	28.40			
				P24	30.00			
				P25	31.00			
				P25.5	31.50			
				P26	32.00			
				P28	34.00			
				P29	35.00			
				P29.5	35.50			
				P30	36.00			
				P31	37.00			
				P31.5	37.50			
				P32	38.00			
				P34	40.00	+0.05 -0.00	4.7	2.7
				P35	41.00			
				P35.5	41.50			
				P36	42.00			
				P38	44.00			
				P39	45.00			
				P40	46.00			
				P41	47.00			
				P42	48.00			
				P44	50.00			
				P45	51.00			
				P46	52.00			
				P48	54.00			
				P49	55.00			
				P50	56.00			
				P48A	58.00			
				P50A	60.00			
				P52	62.00			
				P53	63.00			
				P55	65.00			
				P56	66.00			
				P58	68.00	+0.05 -0.00	7.5	4.6
				P60	70.00			
				P62	72.00			
				P63	73.00			
				P65	75.00			
				P67	77.00			
				P70	80.00			

外圧用					B	G	L	
APS	103A	400A	RACO	JIS 呼び番号	寸法	許容差	+0.25 0	± 0.02
				P3	3.00			
				P4	4.00			
				P5	5.00			
				P6	6.00	+0.00 -0.03	2.5	1.4
				P7	7.00			
				P8	8.00			
				P9	9.00			
				P10	10.00			
				P10A	10.00			
				P11	11.00			
				P11.2	11.20			
				P12	12.00			
				P12.5	12.50			
				P14	14.00	+0.00 -0.05	3.2	1.8
				P15	15.00			
				P16	16.00			
				P18	18.00			
				P20	20.00			
				P21	21.00			
				P22	22.00			
				P22A	22.00			
				P22.4	22.40			
				P24	24.00			
				P25	25.00			
				P25.5	25.50			
				P26	26.00			
				P28	28.00			
				P29	29.00			
				P29.5	29.50			
				P30	30.00			
				P31	31.00			
				P31.5	31.50			
				P32	32.00			
				P34	34.00	+0.00 -0.05	4.7	2.7
				P35	35.00			
				P35.5	35.50			
				P36	36.00			
				P38	38.00			
				P39	39.00			
				P40	40.00			
				P41	41.00			
				P42	42.00			
				P44	44.00			
				P45	45.00			
				P46	46.00			
				P48	48.00			
				P49	49.00			
				P50	50.00			
				P48A	48.00			
				P50A	50.00			
				P52	52.00			
				P53	53.00			
				P55	55.00			
				P56	56.00			
				P58	58.00	+0.00 -0.05	7.5	4.6
				P60	60.00			
				P62	62.00			
				P63	63.00			
				P65	65.00			
				P67	67.00			
				P70	70.00			

内圧用



外圧用



内圧用					A	G	L	
APS	103A	400A	RACO	JIS 呼び番号				
				P71	81.00	+0.05 -0.00	7.5	4.6
				P75	85.00			
				P80	90.00			
				P85	95.00			
				P90	100.00			
				P95	105.00			
				P100	110.00			
				P102	112.00			
				P105	115.00			
				P110	120.00			
				P112	122.00			
				P115	125.00			
				P120	130.00			
				P125	135.00			
				P130	140.00			
				P132	142.00			
				P135	145.00			
				P140	150.00			
				P145	155.00			
				P150	160.00			
				P150A	165.00	+0.08 -0.00	11.0	6.9
				P155	170.00			
				P160	175.00			
				P165	180.00			
				P170	185.00			
				P175	190.00			
				P180	195.00			
				P185	200.00			
				P190	205.00			
				P195	210.00			
				P200	215.00			
				P205	220.00			
				P209	224.00			
				P210	225.00			
				P215	230.00			
				P220	235.00			
				P225	240.00			
				P230	245.00			
				P235	250.00			
				P240	255.00			
				P245	260.00			
				P250	265.00			
				P255	270.00			
				P260	275.00			
				P265	280.00			
				P270	285.00			
				P275	290.00			
				P280	295.00			
				P285	300.00			
				P290	305.00			
				P295	310.00			
				P300	315.00			
				P315	330.00			
				P320	335.00			
				P335	350.00			
				P340	355.00			
				P355	370.00			
				P360	375.00			
				P375	390.00			
				P385	400.00			
				P400	415.00			

外圧用					B	G	L	
APS	103A	400A	RACO	JIS 呼び番号				
				P71	71.00	+0.00 -0.05	7.5	4.6
				P75	75.00			
				P80	80.00			
				P85	85.00			
				P90	90.00			
				P95	95.00			
				P100	100.00			
				P102	102.00			
				P105	105.00			
				P110	110.00			
				P112	112.00			
				P115	115.00			
				P120	120.00			
				P125	125.00			
				P130	130.00			
				P132	132.00			
				P135	135.00			
				P140	140.00			
				P145	145.00			
				P150	150.00			
				P150A	150.00	+0.00 -0.08	11.0	6.9
				P155	155.00			
				P160	160.00			
				P165	165.00			
				P170	170.00			
				P175	175.00			
				P180	180.00			
				P185	185.00			
				P190	190.00			
				P195	195.00			
				P200	200.00			
				P205	205.00			
				P209	209.00			
				P210	210.00			
				P215	215.00			
				P220	220.00			
				P225	225.00			
				P230	230.00			
				P235	235.00			
				P240	240.00			
				P245	245.00			
				P250	250.00			
				P255	255.00			
				P260	260.00			
				P265	265.00			
				P270	270.00			
				P275	275.00			
				P280	280.00			
				P285	285.00			
				P290	290.00			
				P295	295.00			
				P300	300.00			
				P315	315.00			
				P320	320.00			
				P335	335.00			
				P340	340.00			
				P355	355.00			
				P360	360.00			
				P375	375.00			
				P385	385.00			
				P400	400.00			

薬品名	PTFE	UHMWPE	TPE	SUS 304	Hastelloy® C-276	Elgiloy®
Acetaldehyde [アセトアルデヒド]	A	C	—	A	A	A
Acetamide [アセトアミド]	A	A	—	A	—	—
Acetate Slovent [酢酸塩溶媒]	A	A	—	A	A	A
Acetic Acid [酢酸]	A	A ²	A	D	A	A
Acetic Acid, 20% [20% 酢酸]	A	A	A	B	A	A
Acetic Acid, 80% [80% 酢酸]	A	A	—	D	A	A
Acetic Acid, Glacial [氷酢酸]	A	D	—	C	A	A
Acetic Anhydride [無水酢酸]	A	D	B	B	A	A
Acetone [アセトン]	A	B	B	A	A	A
Acetyl Chloride(dry) [塩化アセチル (ドライ)]	A	D	—	A	A	A
Acetylene [アセチレン]	A	D	A	A	—	A
Acrylonitrile [アクリロニトリル]	A	A	—	A ¹	B	—
Adipic Acid [アジピン酸]	A	A	—	A ¹	—	—
Alcohols アルコール類:						
Amyl [アミルアルコール]	A	B ²	A	A	A	A
Benzyl [ベンジルアルコール]	A	D	—	A	A	A
Butyl [ブタンアルコール]	A	A	—	A	A	A
Diacetone [ジアセトンアルコール]	A	B ¹	—	A	A	A
Ethyl [エタノール]	A	B	A	A	A	A
Hexyl [ヘキサノール]	A	A	—	A	A	A
Isobutyl [イソブタンアルコール]	A ²	A ²	—	A	A	A
Isopropyl [イソプロパノール]	A ²	A ²	A	B	A	A
Methyl [メタノール]	A	A ¹	B	A	A	A
Octyl [オクタノール]	—	A	—	A	C	A
Propyl [プロパノール]	A	A ²	—	A	A	A
Aluminum Chloride [塩化アルミニウム]	A	B ²	C	B	A	B
Aluminum Chloride, 20% [20% 塩化アルミニウム]	A	B ²	—	D	A	C
Aluminum Fluoride [フッ化アルミニウム]	A	A ²	—	D	B	C
Alum. Hydroxide [水酸化アルミニウム]	A	A ²	—	A ¹	B	—
Aluminum Nitrate [硝酸アルミニウム]	A	A ²	—	A	—	—
Alum. Potassium Sulfate [硫酸アルミニウムカリウム]	A	A ²	—	D	C	—
Aluminum Sulfate [硫酸アルミニウム]	A	A ²	B ¹	B	B	—
Alums [ミョウバン]	A	A	D	—	B	—
Amins [アミン類]	A ²	C ¹	A ¹	A	B	A
Ammonia, 10% [10% アンモニア]	A	C ¹	—	A	A	A
Ammonia, Nitrate [硝酸アンモニア]	A	A	—	A	—	A
Ammonia, Anhydrous [無水アンモニア]	A	B ²	D	A	B	A
Ammonia, Liquid [液体アンモニア]	A	C ¹	—	B ²	B	B
Ammonium Acetate [酢酸アンモニウム]	A	A	—	B	—	—
Ammonium Bifluoride [二フッ化アンモニウム]	A	A ²	—	D	B	C
Ammonium Carbonate [炭酸アンモニウム]	A	B ²	—	B	B	—
Ammonium Chloride [塩化アンモニウム]	A	A ²	A ¹	C	D	A
Ammonium Hydroxide [水酸化アンモニウム]	A	A ¹	C	A ¹	B	A

薬品名	PTFE	UHMWPE	TPE	SUS 304	Hastelloy® C-276	Elgiloy®
Ammonium Nitrate [硝酸アンモニウム]	A	A ¹	B ¹	A ¹	B	—
Ammonium Persulfate [過硫酸アンモニウム]	A ¹	A ²	—	A	B	—
Ammonium Phosphate リン酸アンモニウム:						
Dibasic [二塩基]	A ²	A ²	—	B	B	—
Monobasic [一塩基]	A	A	B ¹	B	B	—
Tribasic [三塩基]	A	C	—	B	B	—
Ammonium Sulfate [硫酸アンモニウム]	—	A ¹	B ¹	B	B	A
Amyl Acetate [酢酸アミル]	A	C ¹	C ¹	A	A	—
Amyl Alcohol [アミルアルコール]	A ²	B ¹	A	A	A	A
Amyl Chloride [塩化アミル]	A	D	—	A ²	A ¹	—
Aniline [アニリン]	A	C	D	A	B	—
Aniline Hydrochloride [アニリン塩酸塩]	A	D	—	D	D	—
Antimony Trichloride [三塩化アンチモン]	A	B ²	—	B	A ²	B ¹
Aqua Regia [王水]	A	B ¹	C ¹	D	C	D
Arochlor 1248 [アロクロール 1248]	A	C ¹	C ¹	B	A	—
Aromatic Hydrocarbons [芳香族炭化水素]	—	C	C ¹	—	—	—
Arsenic Acid [ヒ酸]	A	B ²	—	A ²	B	—
Asphalt [アスファルト]	A ¹	A ¹	B ¹	B	—	—
Barium Carbonate [炭酸バリウム]	A	B ²	—	B ¹	B	—
Barium Chloride [塩化バリウム]	A	A ¹	B ¹	A ¹	B	—
Barium Cyanide [シアン化バリウム]	A ¹	B	—	A ¹	A	—
Barium hydroxide [水酸化バリウム]	A	B ²	B ¹	B	B	—
Barium Nitrate [硝酸バリウム]	A	B ²	A	A	A	A
Barium Sulfate [硫酸バリウム]	A	B ²	D	B	A	—
Barium Sulfide [硫化バリウム]	A	B ²	—	B	—	—
Benzaldehyde [ベンズアルデヒド]	A ¹	A ¹	B	B	A	—
Benzene [ベンゼン]	A	C ¹	C	B	B	—
Benzene Sulfonic Acid [ベンゼンスルホン酸]	A	A ¹	B	B	B	—
Benzoic Acid [安息香酸]	A ¹	A ¹	D	B	B ¹	—
Benzol [ベンゾール]	A	C ¹	C	A ¹	B	—
Boric Acid [ホウ酸]	A	A ²	A ¹	B ²	A	—
Bromine [臭素]	A	D	D	D	A	C
Butadiene [ブタジエン]	D	—	A	C	—	—
Butane [ブタン]	A	C ¹	—	A ²	A	A
Butylacetate [酢酸ブチル]	A	C ¹	B	B	A	—
Butylene [ブチレン]	A	B ¹	—	A	—	—
Butyric Acid [酪酸]	D	B ¹	B ²	A ¹	—	—
Calcium Bisulfide [二硫化カルシウム]	A	B ¹	B ¹	B	A	—
Calcium Carbonate [炭酸カルシウム]	A	B ¹	—	A ¹	B	—
Calcium Chloride [塩化カルシウム]	A	B ²	A ¹	C ²	A	C
Calcium Hydroxide [水酸化カルシウム]	A	A ²	B ¹	B ¹	A	A
Calcium Hypochloride [次亜塩素酸カルシウム]	A	A ¹	C ¹	C ¹	B	C

A: 影響なし / B: ほぼ影響なし / C: わずかに影響あり / D: 影響あり
¹ ~22°C / ² ~48°C

薬品名	PTFE	UHMWPE	TPE	SUS 304	Hastelloy® C-276	Elgiloy®
Calcium Oxide [酸化カルシウム]	A	B1	A	A	A	A
Calcium Sulfate [硫酸カルシウム]	A	B1	-	B	B	-
Carbon Bisulfate [二硫化炭素]	-	-	C1	A	-	-
Carbon Dioxide [二酸化炭素]	A	A1	A	A	A	A
Carbon Dioxide (Dry) [二酸化炭素 (乾燥)]	A	A1	A1	A	A	A
Carbon Dioxide (Wet) [二酸化炭素 (ウェット)]	A	A1	-	A	A	A
Carbon Disulfide [二硫化炭素]	A	C1	-	A1	B	-
Carbon Monoxide [一酸化炭素]	A	A2	A	A	B	A
Carbon Tetrachloride [四塩化炭素]	A	D	D	B	A1	A
Carbonic Acid [炭酸]	A	B2	D	A1	A2	-
Catsup [ケチャップ]	-	-	-	A	-	A
Chlorinated Glue [塩素系接着剤]	-	-	-	-	-	-
Chlorine Water [塩素水]	A	B1	-	C2	A	A
Chlorine, Anhydrous Liquid [塩素、無水液体]	A	D	-	C1	D	-
Chlorine, Dry [塩素、乾燥]	A	D	D	A1	A2	A
Chlorobenzene (Mono) [クロロベンゼン (モノ)]	B	C1	D	A	A	-
Chloroform [クロロホルム]	A1	C1	D	A	A1	A
Chlorosulfonic Acid [クロロスルホン酸]	A	D	D	D	A1	-
Chromic Acid 5% [5% クロム酸]	A	D	D	B	B	B
Chromic Acid 10% [10% クロム酸]	A	D	D	B	A	B
Chromic Acid 30% [30% クロム酸]	A	D	D	B2	D	B
Chromic Acid 50% [50% クロム酸]	A	D	D	C	B	C
Cider [サイダー]	-	B	B1	A	-	A
Citric Acid [クエン酸]	A	D	A1	B1	A	A
Clorox (Bleach) [クロロックス (漂白剤)]	A	-	-	A	A	A
Coffee [コーヒー]	-	-	-	A	A	A
Copper Chloride [塩化銅]	A	-	A1	D	-	-
Copper Cyanide [シアン化銅]	A	B2	-	B	A1	-
Copper Fluoborate [フルオロホウ酸銅]	-	-	-	D	B	-
Copper Nitrate [硝酸銅]	A	A2	-	A	B2	-
Copper Sulfate 5% [5% 硫酸銅]	A	A2	A1	B	A	-
Copper Sulfate >5% [硫酸銅 >5%]	A	A2	A1	B	A	-
Cream [クリーム]	A	-	-	A	-	A
Cresola [クレゾール]	-	C1	D	A2	B2	-
Cresylic Acid [クレソール酸]	A	B1	-	A1	B1	-
Cyclohexane [シクロヘキサン]	A	B1	A1	A1	B	-
Cyclohexanone [シクロヘキサノン]	A	D	-	A1	A1	-
Detergents [洗剤]	A	D	-	A2	B	A
Diacetone Alcohol [ジアセトンアルコール]	A	A	-	B1	-	-
Dichloroethane [ジクロロエタン]	A1	C1	-	C1	A	-
Diesel Fuel [ディーゼル燃料]	A	C1	-	A1	B	A
Diethyl Ether [ジエチルエーテル]	A	-	C	B1	B1	A

商品名	PTFE	UHMWPE	TPE	SUS 304	Hastelloy® C-276	Elgiloy®
Disthylamine [ジスチルアミン]	D	D	-	A	A	A
Diethylene Glycol [ジエチレングリコール]	A2	B2	-	A1	B1	A
Dimethyl Formamide [ジメチルホルムアミド]	D	A	-	A	-	-
Diphenyl Oxide [ジフェニルオキシド]	A1	-	-	B1	B1	-
Epsom Salts [硫酸マグネシウム]	A	A2	-	A	B	A
Ethane [エタン]	A	-	-	A	-	A
Ethanol [エタノール]	A	B	-	A	A	A
Ethanolamine [エタノールアミン]	A1	-	-	A	B	-
Ether [エーテル]	A	D	-	A	B1	A
Ethyl Acetate [酢酸エチル]	A	D	B	B	A	A
Ethyl Benzoate [安息香酸エチル]	A	C2	-	-	-	-
Ethyl Chloride [塩化エチル]	A	C1	C	A	B1	-
Ethylene Bromide [臭化エチレン]	A	D	-	A	B	-
Ethylene Chloride [塩化エチレン]	A	D	-	B	-	-
Ethylene Chlorohydrin [エチレンクロロヒドリン]	A	D	-	B	B	-
Ethylene Diamine [エチレンジアミン]	A	A1	-	B1	C	-
Ethylene Dichloride [二塩化エチレン]	A	D	C	B	B	-
Ethylene Glycol [エチレングリコール]	A	D	A	B	B1	A
Ethylene Oxide [エチレンオキシド]	A	A	A	B	A	A
Patty Acids [脂肪酸]	A	D	-	B	A	A
Ferric Chloride [塩化第二鉄]	A	A1	C	D	B2	C
Ferric Nitrate [硝酸第二鉄]	A	A2	-	B	B1	B
Ferric Sulfate [硫酸第二鉄]	A	A2	-	B1	A1	B
Ferrous Chloride [塩化第一鉄]	A	A2	-	D	B1	C
Ferrous Sulfate [硫酸第一鉄]	A	A2	-	B	B	B
Fluoboric Acid [フルボ酸]	A	A2	-	B	A1	-
Fluorine [フッ素]	D	D	-	C	B1	C
Fluosilic Acid [フルオロケイ酸]	A	A2	-	C	B	-
Formaldehyde 40% [40% ホルムアルデヒド]	A	D	B	A1	B	A
Formaldehyde 100% [100% ホルムアルデヒド]	A	B	-	C	A	A
Formic Acid [ギ酸]	A	D	B	B1	A	A
Freon 11 [フロン11]	A	C	A	A	A	A
Freon 12 [フロン12]	A	A1	A	B1	A	A
Freon 22 [フロン22]	A	-	-	A	A	A
Freon 113 [フロン113]	A	-	A	-	A	A
Freon TF [フロンTF]	A	-	A	A	A	A
Fruit Juice [果汁]	A	A	-	A	A	A
Fuel Oil [燃料油]	B	B	-	A	A1	A
Furan Resin [フラン樹脂]	A	D	-	A1	B	-
Furfural [フルフラール]	A	D	-	A	B	-
Gallic Acid [没食子酸]	B	A	-	A	B1	-
Gasoline [ガソリン]	B	A	A	A	A	A

A: 影響なし / B: ほぼ影響なし / C: わずかに影響あり / D: 影響あり
 1 ~ 22°C / 2 ~ 48°C

薬品名	PTFE	UHMWPE	TPE	SUS 304	Hastelloy® C-276	Elgiloy®
Gelatin [ゼラチン]	A	A ²	—	A ²	A	A
Glucose [グルコース]	A	A ²	—	A ¹	A	A
Glue, PVA [接着剤、PVA]	A	A ²	A	A ¹	A	A
Glycerin [グリセリン]	A	A ¹	A	A ²	A	A
Glycolic Acid [グリコール酸]	A	A ²	—	A	A	A
Grape Juice [ぶどうジュース]	A	B	—	A	—	A
Grease [グリース]	A	—	—	—	A	A
Heptane [ヘプタン]	A	B ¹	—	A	A	A
Hexane [ヘキサン]	A	D	A	A	A	A
Honey [はちみつ]	A	B	—	A	A	A
Hydraulic Oil (Petro) [油圧作動油 (石油)]	A	C	—	A	A	A
Hydraulic Oil (Synthetic) [油圧作動油 (合成)]	A	A	—	A	A	A
Hydrazine [ヒドラジン]	C	—	C	A	—	—
Hydrobromic Acid 20% [20% 臭化水素酸]	—	B ²	—	D	A	C
Hydrobromic Acid 100% [100% 臭化水素酸]	A	B ¹	—	D	C	D
Hydrochloric Acid 20% [20% 塩酸]	A	A ²	B	D	A ¹	B
Hydrochloric Acid 37% [37% 塩酸]	A	B ²	C	D	B	C
Hydrochloric Acid 100% [100% 塩酸]	A	—	—	D	A	B
Hydrocyanic Acid [シアン化水素酸 (青酸)]	A	A ²	C	B ¹	A	—
Hydrocyanic Acid Gas 10% [10% シアン化水素酸ガス]	A	—	—	—	—	—
Hydrofluoric Acid 20% [20% フッ化水素酸]	A	A ²	—	D	B	C
Hydrofluoric Acid 50% [50% フッ化水素酸]	A	A ¹	D	D	B	C
Hydrofluoric Acid 75% [75% フッ化水素酸]	A	C ¹	D	D	B	C
Hydrofluoric Acid 100% [100% フッ化水素酸]	A	—	D	B ¹	B	C
Hydrofluosilicic Acid 20% [20% ケイフッ化水素酸]	A	B ²	—	C ²	B	C
Hydrofluosilicic Acid 100% [100% ケイフッ化水素酸]	A	B ¹	—	D	B	C
Hydrogen Gas [水素ガス]	A	A ²	A	A	A	A
Hydrogen Peroxide 10% [10% 過酸化水素]	A	A	—	B ²	A	D
Hydrogen Peroxide 30% [30% 過酸化水素]	A	C ²	—	B ²	A	D
Hydrogen Peroxide 50% [50% 過酸化水素]	A	C ²	—	B ²	A	D
Hydrogen Peroxide 100% [100% 過酸化水素]	A	C ²	—	B ²	A	D
Hydrogen Sulfide (Aqua) [硫化水素 (水溶液)]	A	A	—	C	A	A
Hydrogen Sulfide (Dry) [硫化水素 (ドライ)]	A	A	A	C ¹	A	A
Hydroquinone [ヒドロキノン]	A	A	—	B	B	—
Hydroxyacetic Acid 70% [70% ヒドロキシ酢酸]	A	A	—	—	—	—
Iodine [ヨウ素]	A	A ¹	B	D	A	D
Isopropyl Acetate [酢酸イソプロピル]	A	B ²	C	C	B	—
Isopropyl Ether [イソプロピルエーテル]	A ¹	B	—	A	A	A
Jet Fuel (JP3,4,5,6,8) [ジェット燃料 (JP 3, 4, 5, 6, 8)]	A	D	—	A	A	A
Jet Fuel (JP9,10) [ジェット燃料 (JP 9, 10)]	A	D	—	A	A	A

薬品名	PTFE	UHMWPE	TPE	SUS 304	Hastelloy® C-276	Elgiloy®
Kerosene [ケロシン (灯油)]	A	C ¹	C	A	B	A
Ketones [ケトン]	A	C ¹	—	A	A	A
Lacquer Thinners [ラッカーシンナー]	A	A ²	D	A ¹	A	A
Lacquers [ラッカー]	A	A ²	—	A ¹	A	A
Lactic Acid [乳酸]	A	A ¹	D	B ¹	B ¹	—
Lard [ラード]	A	A	—	A	A	A
Latex [ラテックス]	A	—	—	A ²	A	A
Lead Acetate [酢酸鉛]	A	A ²	—	B ¹	B ¹	—
Lead Sulfamate [スルファミン酸鉛]	B	A ¹	—	C	—	—
Ligroin [リグロイン]	A	A	—	—	—	—
Lime [石灰]	A ¹	A	—	A	—	A
Lubricants [潤滑剤]	A	D	A	A ²	A	A
Magnesium Carbonate [炭酸マグネシウム]	A ¹	B	—	B ¹	B ¹	—
Magnesium Chloride [塩化マグネシウム]	A	A ¹	C	D	A ²	—
Magnesium Hydroxide [水酸化マグネシウム]	A	A ²	C	B ¹	A	A
Magnesium Nitrate [硝酸マグネシウム]	A	A ²	—	B ¹	A	A
Magnesium Sulfate [硫酸マグネシウム]	A	A ²	—	A	B	—
Maleic Acid [マレイン酸]	A	B ²	—	A	B	—
Malic Acid [リンゴ酸]	A	B ²	—	A	B	—
Mayonnaise [マヨネーズ]	A	D	—	C	A	A
Melamine [メラミン]	A	—	—	—	—	—
Mercuric Chloride (Dilute) [塩化水銀 (II) (希釈)]	A	A	B	C	C	D
Mercuric Cyanide [シアン化水銀]	B	A	—	A	A	—
Mercury [水銀]	A	A	B	A	A ²	A
Methane [メタン]	A	—	—	A	A	A
Methanol [メタノール]	A	A ¹	B	A	A	A
Methyl Acetate [酢酸メチル]	A	B ¹	—	A	A	A
Methyl Acrylate [アクリル酸メチル]	—	—	—	A	—	—
Methyl Alcohol 10% [10% メチルアルコール]	A	A ¹	B	A	A	A
Methyl Bromide [臭化メチル]	A	C ¹	—	B ¹	—	—
Methyl Cellosolve [メチルセロソルブ]	A	—	—	A	—	—
Methyl Chloride [塩化メチル]	A	C ¹	—	—	B	B
Methyl Dichloride [二塩化メチル]	—	—	—	B ¹	—	—
Methyl Ethyl Ketone (MEK) [メチルエチルケトン (MEK)]	A	B ²	B	A	A	A
Methyl Isobutyl Ketone [メチルイソブチルケトン]	A	C	B	A	A	A
Methyl Isopropyl Ketone [メチルイソプロピルケトン]	A	D	—	B ¹	—	A
Methylamine [メチルアミン]	A	A ¹	—	A	—	—
Methylene Chloride [塩化メチレン]	A	C	D	A	B	—
MIL-H-5606	A	—	—	A	—	—
MIL-L-7808	A	—	—	A	—	—
MIL-L-23699	A	—	—	A	—	—
MIL-H-46170	A	—	—	A	—	—
Milk [牛乳]	A	A	—	A	A	A
Mineral Spirits [ミネラルスピリッツ]	A	B	—	A	B	A

A: 影響なし / B: ほぼ影響なし / C: わずかに影響あり / D: 影響あり
¹ ~22°C / ² ~48°C

薬品名	PTFE	UHMWPE	TPE	SUS 304	Hastelloy® C-276	Elgiloy®
Molasses [糖蜜]	A	A	—	A	A	A
Monoethanolamine [モノエタノールアミン]	A	C	—	A	—	A
Mustard [マスタード]	A	A	—	A	A	A
Naphtha [ナフサ]	B	A ¹	B	A	B	A
Naphthalene [ナフタレン]	A	C	B	A	A	A
Nickel Chloride [塩化ニッケル]	A	A	—	D	B	C
Nickel Sulfate [硫酸ニッケル]	A ²	A	—	B ¹	B	—
Nitric Acid (5-10%) [硝酸 (5~10%)]	A	B	C	A	A ¹	A
Nitric Acid (20%) [硝酸 (20%)]	A	C	D	A	A ¹	A
Nitric Acid (50%) [硝酸 (50%)]	A	B ¹	D	A ²	A ¹	A
Nitric Acid (Concentrated) [濃硝酸]	A	C ¹	D	A ¹	B ¹	A
Nitrobenzene [ニトロベンゼン]	A	C ¹	D	B	D	—
Nitrous Acid [亜硝酸]	A	—	—	B	D	—
Nitrous Oxide [亜酸化窒素]	A	C	—	B	B	—
Oils オイル:						
Aniline [アニリン]	A	—	D	A	B	A
Castor [ひまし油]	A	—	B ¹	A	—	A
Cocoa Nut [ヤシ油]	A	A	—	A	A	A
Cod Liver [肝油]	A	—	—	A	A	A
Corn [コーン油]	A	A	A	A	A	A
Cotton Seed [綿実油]	A	A	A ¹	A	A	A
Creosote [クレオソート油]	A	C	D	B	B	A
Diesel Fuel [ディーゼル燃料油]	A	A	A ¹	A	B	A
Fuel [燃料油]	A	B	A	A	A ¹	A
Ginger [ジンジャー油]	A	—	—	D	—	A
Lemon [レモン油]	A	—	—	A	—	A
Linseed [亜麻仁油]	A	A	B ¹	A	B	A
Mineral [鉱物油]	A	B ¹	A	A	A	A
Olive [オリーブ油]	A ¹	A ¹	—	A	A	A
Orange [オレンジ油]	—	C ¹	—	A	A	A
Palm [パーム油]	A	A	—	A	—	A
Peanut [落花生油]	A	A	—	A	—	A
Peppermint [ハッカ油]	A	—	—	A	—	A
Pine [松根油]	A	D	—	A	—	A
Rapeseed [菜種油]	A	D	—	A	—	A
Rosin [ロジン油]	A	B ²	—	A ¹	A	A
Sesame Seed [胡麻油]	A	—	—	A	—	A
Silicone [シリコン油]	A	A	A	A	A	A
Soybean [大豆油]	A	A ¹	B	A	A	A
Tanning [日やけ用オイル]	—	—	—	A	—	A
Transformer [変圧器油]	A	C ¹	—	A	—	A
Turbine [タービン油]	A	C	—	A	—	A

薬品名	PTFE	UHMWPE	TPE	SUS 304	Hastelloy® C-276	Elgiloy®
Oleic Acid [オレイン酸]	A	C ²	A	A	A ²	A
Oleum 25% [25% 発煙硫酸]	A	D	C	B ²	A	—
Oleum 100% [100% 発煙硫酸]	A	D	—	A	D	—
Oxalic Acid (cold) [シュウ酸 (冷)]	A ¹	A ²	D	B	B	B
Ozone [オゾン]	A	A	C	B	—	A
Paraffin [パラフィン]	A	B	—	A	B	A
Pentane [ペンタン]	A	D	—	C	A	A
Perchloric Acid [過塩素酸]	A	B	—	C	B	—
Perchloroethylene [テトラクロロエチレン]	A	D	C	B	B	—
Petroleum [石油]	C	B	—	A	A	—
Phenol (10%) [フェノール (10%)]	A	B	—	B	B	—
Phosphoric Acid (<40%) [リン酸 (<40%)]	A	A	—	D	A ²	C
Phosphoric Acid (>40%) [リン酸 (>40%)]	A	B ¹	—	D	A ²	C
Phosphoric Acid (Crude) [リン酸 (粗)]	A	B ¹	—	D	A ²	—
Photographic Developer [写真現像液]	A	A	—	A	B	—
Phthalic Anhydride [無水フタル酸]	A	—	—	A	A	—
Pictic Acid [ピクリン酸]	A	A	—	B	B	—
Potash [カリ (炭酸カリウム)]	—	A ¹	D	B	B	A
Potassium Bicarbonate [炭酸水素カリウム]	A	A	—	B	B	—
Potassium Bromide [臭化カリウム]	A	A	—	B	B	—
Potassium Chlorate [塩素酸カリウム]	A	A ¹	—	B ¹	B	—
Potassium Chloride [塩化カリウム]	A	A ¹	B	B ¹	A	B
Potassium Chromate [クロム酸カリウム]	A ¹	A	—	B ¹	A	—
Potassium Cyanide Sols. [シアニ化カリウムソル]	A	A	B	B ¹	B	—
Potassium Dichromate [二クロム酸カリウム]	A	A	C	B	B	B
Potassium Ferrocyanide [フェロシアン化カリウム]	A	A ¹	—	B	B	—
Potassium Hydroxide [水酸化カリウム]	A	A	D	B	B ¹	B
Potassium Nitrate [硝酸カリウム]	A	B	B	B	B ¹	—
Potassium Permanganate [過マンガン酸カリウム]	A	A	D	B ¹	A ¹	—
Potassium Sulfate [硫酸カリウム]	A	A ²	B	B ¹	B ¹	—
Potassium Sulfide [硫化カリウム]	A	A ²	—	B	—	—
Propane (liquefied) [プロパン (液化)]	A	C ¹	A	A	A	A
Propylene Glycol [プロピレングリコール]	A	B ²	—	B	B	B
Pyridine [ピリジン]	A	C	—	B	B	—
Pyrogallol Acid [ピロガロール]	A	B ¹	C	A	B	—
Rosins [ロジン]	A	B ¹	—	A ¹	—	A
Rum [ラム酒]	—	—	—	A	—	A
Rust Inhibitors [防錆剤]	—	—	—	A ²	A ¹	—
Salad Dressings [サラダドレッシング]	—	—	—	A	—	A
Sea Water [海水]	A	A ²	A	C	A	A
Shellac (bleached) [シェラック (漂白済)]	A	A ¹	—	A	—	A

A: 影響なし / B: ほぼ影響なし / C: わずかに影響あり / D: 影響あり
¹ ~22°C / ² ~48°C



耐薬品性ガイド

薬品名	PTFE	UHMWPE	TPE	SUS 304	Hastelloy® C-276	Elgiloy®
Silicone [シリコン]	A	—	A	A	—	A
Silver Bromide [臭化銀]	A	A	—	D	A	—
Silver Nitrate [硝酸銀]	A	A	—	B	A	—
Skydrol 500B [スカイドロール 500B]	A	—	D	A	—	—
Soap Solutions [石鹸溶液]	A	D	A	A	A	A
Sodium Acetate [酢酸ナトリウム]	A	A	—	B	A	A
Sodium Aluminate [アルミン酸ナトリウム]	A	—	—	A	B	—
Sodium Bicarbonate [炭酸水素ナトリウム (重曹)]	A	A ²	—	A	B ¹	—
Sodium Bisulfate [硫酸水素ナトリウム]	A	A ²	C	D	B ²	—
Sodium Bisulfide [硫酸水素ナトリウム]	A	A ²	B	B ¹	B	—
Sodium Borate [ボウ酸ナトリウム]	A	A ²	B	B ²	A	—
Sodium Carbonate [炭酸ナトリウム]	A	B ²	—	A	A	—
Sodium Chlorate [塩素酸ナトリウム]	A	B ²	—	A	B ¹	—
Sodium Chloride [塩化ナトリウム]	A	A ²	A	B	A	A
Sodium Chromate [クロム酸ナトリウム]	A	—	—	B ¹	A	—
Sodium Cyanide [シアン化ナトリウム]	A	A ²	B	A ¹	A	A
Sodium Fluoride [フッ化ナトリウム]	A ¹	A ²	—	D	A	B
Sodium Hydroxide (20%) [水酸化ナトリウム (20%)]	A	D	B	B	B	B
Sodium Hydroxide (50%) [水酸化ナトリウム (50%)]	A	D	C	B	C	B
Sodium Hydroxide (80%) [水酸化ナトリウム (80%)]	A ¹	D	—	C	A ¹	B
Sodium Hypochlorite (100%) [次亜塩素酸ナトリウム (100%)]	A	B ²	D	D	B	C
Sodium Hypochlorite (<20%) [次亜塩素酸ナトリウム (<20%)]	A	A	A	C	A	B
Sodium Hyposulfate [チオ硫酸ナトリウム]	A	—	—	A	—	—
Sodium Metaphosphate [メタリン酸ナトリウム]	A	A ¹	—	A	—	—
Sodium Metasilicate [メタケイ酸ナトリウム]	A	—	—	A	A	—
Sodium Nitrate [硝酸ナトリウム]	A	A ²	—	B ¹	B	—
Sodium Perborate [過ボウ酸ナトリウム]	A	A ¹	—	B	B	B
Sodium Peroxide [過酸化ナトリウム]	A	A	—	A	B	A
Sodium Polyphosphate [ポリリン酸ナトリウム]	A	A	—	B	A	—
Sodium Silicate [ケイ酸ナトリウム]	A	A ²	—	A	B	—
Sodium Sulfate [硫酸ナトリウム]	A	A ²	—	B	B	—
Sodium Sulfite [亜硫酸ナトリウム]	A	B ¹	—	B	B ¹	—
Sodium Tetraborate [四ボウ酸ナトリウム]	A	A ²	—	B	B	—
Sodium Thiosulfate (hypo) [チオ硫酸ナトリウム (ハイポ)]	A	A ¹	—	A ²	—	—
Stannic Chloride [塩化第二スズ]	A	A ²	—	D	B	C
Stannous Chloride [塩化第一スズ]	A	B ²	C	C ²	B	B
Starch [でんぷん]	A	B	—	A	—	A
Stearic Acid [ステアリン酸]	A	B ¹	C	B	B	—
Stoddard Solvent [ストダード溶剤]	A	C ¹	—	A	A	—
Styrene [スチレン]	A	—	D	A	D	—
Sugar (liquids) [砂糖 (液体)]	A	—	—	A	A	A
Sulfate (liquors) [硫酸塩 (liquors)]	A	A ²	—	B	B	B

薬品名	PTFE	UHMWPE	TPE	SUS 304	Hastelloy® C-276	Elgiloy®
Sulfur Chloride [塩化硫黄]	A	C ¹	—	D	A	A
Sulfur Dioxide [二酸化硫黄]	A	B ¹	C	D	C	—
Sulfur Dioxide (dry) [二酸化硫黄 (乾燥)]	A	A ¹	C	D	B	B
Sulfur Hexafluoride [六フッ化硫黄]	—	B	—	—	—	A
Sulfur Trioxide [三酸化硫黄]	A	—	—	A	—	—
Sulfur Trioxide (dry) [三酸化硫黄 (ドライ)]	A	C ¹	—	D	B	—
Sulfuric Acid (10-75%) [硫酸 (10~75%)]	A	A ¹	—	D	B ¹	D
Sulfuric Acid (75-100%) [硫酸 (75~100%)]	A	B ¹	C	C	B ¹	C
Sulfuric Acid (<10%) [硫酸 (<10%)]	A	A ¹	A	D	B ¹	D
Sulfuric Acid (cold conc) [濃硫酸 (低温)]	A	C	B	C	A ¹	C
Sulfuric Acid (hot conc) [濃硫酸 (高温)]	A	D	—	B ¹	A	A
Sulfurous acid [亜硫酸]	A	B ²	—	B ²	B	—
Tallow [獣脂]	A	C	—	A	—	A
Tannic Acid [タンニン酸]	A	B ²	A	B ¹	B ¹	—
Tanning Liquors [鞣皮液]	A	A ¹	—	A ²	B	B
Tartaric Acid [酒石酸]	A	A ¹	C	C ²	B	—
Tetrachloroethane [テトラクロロエタン]	A	—	—	B	A	A
Tetrachloroethylene [テトラクロロエチレン]	A	B	—	—	—	A
Tetrahydrofuran [テトラヒドロフラン]	A	C ¹	B	A	A	A
Tin Salts [錫塩]	A	—	—	—	C	—
Toluene (toluol) [トルエン (トルオール)]	A	C ¹	B	A	A	A
Trichloroacetic Acid [トリクロロ酢酸]	A	A	—	D	B	—
Trichloroethane [トリクロロエタン]	A	—	—	B	A	A
Trichloroethylene [トリクロロエチレン]	A	D	—	B	A	A
Trichloropropane [トリクロロプロパン]	A ¹	—	—	A	A	A
Tricresylphosphate [リン酸トリクレシル]	A	B ¹	—	B	A	—
Triethylamine [トリエチルアミン]	A	—	—	A	—	A
Trisodium Phosphate [リン酸三ナトリウム]	A	A	A	B	A	—
Turpentine [テレピン油]	A	D	—	A	B	A
Urea [尿素]	A	A	—	B	B	B
Uric Acid [尿酸]	A	B	—	B	B	—
Varnish [ワニス]	A	A	—	A	A	A
Vegetable Juice [野菜ジュース]	A	—	—	A	—	A
Vinegar [酢]	A	A	—	A	A	A
Water Acid, Mine [酸性水、鉱山]	A	A ²	—	B	A	A
Water, Distilled [水、蒸留]	A	A ²	—	A	A	A
Water, Fresh [水、フレッシュ]	A ¹	A ²	A	A	A	A
Water, Salt [水、塩]	A	A ²	A	B	A	A
Whiskey & Wines [ウイスキー及ワイン]	A	C	—	A	—	A
White Liquor (pulp mill) [白液 (パルプ工場)]	A	A ²	—	A	A	A
Xylene [キシレン]	A	B	B	B	A	A
Zinc Chloride [塩化亜鉛]	A	A ¹	A	B	B	—

A: 影響なし / B: ほぼ影響なし / C: わずかに影響あり / D: 影響あり
¹ ~22°C / ² ~48°C

	<p>アンチブローアウトシール（ロッド用）</p> <p>この独自設計は、バルブ業界において50年以上にわたり使用されています。ロッドがシールから外れることが必要とされる用途では、アンチブローアウト設計により、シールリップが変形・破損することを防止します。</p>
	<p>アンチブローアウトシール（ボールバルブ用）</p> <p>当社のボールバルブ用特殊シールは、特に石油化学用のバルブで多くの成功事例があります。当社のエンジニアが必要なハードウェア設計をサポートします。</p>
	<p>一体型ピストンシール</p> <p>中程度圧力域での小径アプリケーションにおいて、一体型ピストンシールは、精密機械加工を必要とする金属部品の点数を減らす革新的なアプローチとなります。組み立てが簡単であることに加え、シールのみならずガイドベアリングとしての役割も果たすように設計されています。</p>
	<p>双方向シール</p> <p>2つのシールとガイドベアリングを一体化したユニークなシールです。双方向シールは、組み立てが簡単で迅速な交換が必要となる中程度の温度・圧力域用途において推奨されます。内径リップを無くして フローティングピストンとして提供することも可能です。</p>
	<p>サニタリーシール</p> <p>金属製スプリングと流体が直接接触しないデザインのシールで、キャビティ内での流体の滞留を防ぎ洗浄を容易にします。食品加工用途や分注装置用途に適しています。</p>
	<p>Omniseal® Gasket シール</p> <p>当社のOmniseal® Gasketシールは、お客様の仕様に合わせて設計した金属板にスプリングエナジャイズドシールを組み合わせた画期的なシール製品です。このシールはハードウェア設計と加工コストを節約し、現場でのシール交換も容易になります。</p> <p>Omniseal® Gasketシールは、ガスタービンエンジンや航空宇宙用の油圧装置等において広く使用されています。</p>

	<h3>特殊成形シール</h3>
	<h3>バックアップリング付き高圧用特殊シール</h3> <p>高圧シールの問題解決には様々な設計オプションがあります。バックアップリングはジャケット材料のはみ出しを防ぐために、ほぼすべてのシールタイプに組み込むことが可能です。特に複数のギャップを考慮する必要がある場合や、ハードウェアの側面荷重に対処する必要がある場合には、圧力作動型のバックアップリングが推奨されます。</p>
	<h3>ベルビルスプリングシール</h3> <p>金属製の皿ばねを用いたフェイスシールです。つぶし量が大きくてもスプリングが破損するリスクがありません。また小径のフェイスシールも製作可能です。</p>
	<h3>V パッキン、T スペーサ付き LFE および HPHT 用シール</h3> <p>バルブからの低漏洩排出 (LFE) に対するニーズに応えるため、Omniseal Solutionsは石油・ガス業界の最も厳しい基準に適合した高性能ステムシールソリューションを提供しています。ISO-15848およびShell SPE 77-312に準拠するOmniseal® LFE設計ラインナップの中から提供可能です。背圧を考慮する必要がある場合は、Tスペーサの使用を推奨します。</p>
	<h3>マルチエナジザーシール</h3> <p>クロスセクションの大きなグランドにて内径側と外径側を効果的にシールするためのデザインです。</p>

石油・ガス市場： 当社のシールが過酷な使用環境下で 活躍しています



大手石油会社は、経済性に見合う巨大な油田を見つけるため沖合や深海にまで進出しています。したがってリザーバーはより複雑化し、極端な動作条件が要求されます。これらの使用条件に対応すべく Omniseal Solutionsは機械装置メーカーの増え続ける要件に安定して確実に対応できる革新的なシールソリューションを設計しました。

特徴とメリット

- 深海・超深海での稼働
- 高圧及び高温条件
- 苛酷な化学物質
- ガスの急速減圧に対する耐性
- 極端な温度および酸性ガス下での長期耐久性
- NORSOK M-710および API 6A F.1.13仕様に適合する独自の高性能樹脂材料
- 極低温対応
- 国際標準 ISO15848およびシェル MESC SPE 77-312による漏洩排出物基準に準拠した設計



石油・ガス分野での成功事例

- 海底および船上バルブ
- 油圧カップリング
- FPSOタレットスイベル
- ポンプおよびコンプレッサー
- ガスタービン
- 移送システム
- 海底機器



石油・ガス市場： ケーススタディ

漏洩排出オン/オフバルブ

製品：	カスタム設計 Omniseal® 103 A および V パッキン
仕様：	漏洩排出物基準 シエル MESC SPE 77-312 または ISO15848-1
標準温度：	-50° C ~ 160° C
標準圧力：	~ 103.5 MPa
漏洩率：	クラス B < 10 ⁻⁴ mg.s ⁻¹ .m ⁻¹ (概略値)
耐久性：	クラス C03、2,500 サイクル
媒体：	オイル

当社の付加価値 +

- 自己潤滑性シールジャケット材料
- 非研磨シールソリューション
- NORSOK M-710対応材料
- 高圧高温条件向けのシール設計



船舶用LNGローディングアーム用スイベル

製品：	カスタム設計 Omniseal® RACO® (I100A)
仕様：	動的用途フェイスシール
標準温度：	-165° C
標準圧力：	2 MPa
標準速度：	低速回転運動
媒体：	液化天然ガス (LNG)

当社の付加価値 +

- 自己潤滑性シールジャケット材料
- 非研磨シールソリューション
- 高負荷・高弾性シール
- 極低温用途向けのシール設計



石油・ガス市場： ケーススタディ



海底生産システムPLET、PLEM、マニホールドおよび Xmasツリー用海底バルブボールとゲートバルブ

製品：	カスタム設計 Omniseal® 103A
仕様：	API 仕様 17D/ISO 13628、API 仕様 6DSS/ISO 14723 API 仕様 6A、付録 F (PR2 テスト) /ISO 10423
標準温度：	~ 250° C
標準圧力：	~ 103.5 MPa

当社の付加価値 +

- 自己潤滑性シールジャケット材料
- 非研磨シールソリューション
- NORSOK M-710対応材料
- 高圧高温向けシール設計
- 信頼性が高く長寿命



高圧FPSOタレットスイベル

製品：	Omniseal® 400 A および PEEK バックアップリング
仕様：	動的用途フェイスシール、静的用途シール
標準温度：	~ 120° C
標準圧力：	~ 430 MPa
標準速度：	低速回転運動
媒体：	オイル

当社の付加価値 +

- 自己潤滑性シールジャケット材料
- 非研磨シールソリューション
- NORSOK M-710対応材料
- 高圧高温向けシール設計

航空・宇宙市場： 当社のシールが最も困難なミッション に挑戦しています

Omniseal Solutionsは 1955年以来、航空・宇宙市場で最も豊富で最も古い歴史を持ち、革新的なシールソリューションを提供してきました。アポロ、パイキング、スペースシャトルなどの宇宙計画から現在の打ち上げロケットに至るまで、Omniseal Solutionsは 50年以上にわたり、宇宙産業にスプリングエナジャイズドシールを提供してきたリーディングカンパニーです。

燃焼効率を最適化しペイロード能力を増大させるために、より軽量の材料を使用することが、民間航空機、軍用機および打ち上げロケットに求められており、この要求は高まっています。さらに、ジェットエンジンは、推進能力と運転効率を向上させるために、より高い温度域で稼働するように設計される傾向があります。当社は、民間航空機、軍用機、打ち上げロケットのアプリケーション向けに革新的なシールソリューションを提供することで、航空・宇宙業界をリードし続けています。

特徴とメリット

- 実証済みの設計とテスト済みのソリューション
- メンテナンス不要のソリューション
- 軽量化
- 低圧および高圧用途シール
- 低温および高温耐性
- エラストマーエナジャイズドシールも提供可能

航空・宇宙分野での成功事例

- 油圧 / 空気圧リニア アクチュエータ
- ギアボックス
- タービンシール
- オイルサンブ
- 降着装置
- ジェットエンジン
- APU
- ロケットエンジン
- 打ち上げロケット



航空・宇宙市場： ケーススタディ



ギアボックス シャフト

製品：	Omniseal® 400A シール
仕様：	ギアボックス アクチュエータシャフト用シール
標準温度：	-50° C ~ 160° C
標準圧力：	最大 1,305 BAR
漏洩率：	漏洩なし
媒体：	水、油、グリースをはじめとする種々の媒体

当社の付加価値 +

- 従来のエラストマー製シールと比較し、低温で良好な性能を発揮
- HVOF耐摩耗性コーティングに適合するシール材料
- シール溝を省スペース化



フライトアクチュエータ用氷結防止シール

製品：	Omniseal® RP II シール
仕様：	過酷な温度域でのシール性能
標準温度：	-54° C
標準圧力：	1.7 ~ 5.2 BAR
媒体：	雨水、除氷液、油圧オイル

当社の付加価値 +

- アクチュエータ機構内での氷雪の侵入を防止
- 低温環境下でも高いシール性能を発揮
- 厳しい環境下での高い耐久性を備えたシール製品

航空・宇宙市場： ケーススタディ

ロケットエンジン用 チェックバルブ

製品：	Omniseal® 103A アンチブローアウトシール
仕様：	シール破損を防ぎながら、高圧流体を確実に保持
標準温度：	-184° C ~ 50° C
耐圧：	207 BAR
漏洩率：	数百サイクルを経ても漏洩なし
媒体：	高圧ガスおよび液化ガス

当社の付加価値 +

- 独自のシール設計により、シール面に加わる急激な圧力変化に伴う変形を抑制
- 極低温から 320°Cまでの幅広い温度範囲で動作可能



航空機APU用 セカンダリシール

製品：	Omniseal® 400A シール
仕様：	メカニカルカーボンフェイスシール内部のシール。二次シールとして機能するだけでなく、一次カーボンフェイスに対して非常に制御された抗力を提供
標準温度：	-55° C ~ 288° C
差圧：	0.3 ~ 0.8 BAR
媒体：	空気とオイル

当社の付加価値 +

- 幅広い温度範囲で効果的に封止性能を発揮
- 制御されたスプリング荷重により、微小な差圧変化に応じて調整可能
- 極めて薄い断面がドラッグを最小化



ライフサイエンス市場： 厳しい環境下で機能するシール



Omniseal Solutionsは、30年以上にわたり、医療、歯科、分析、医薬品市場において信頼されるパートナーであり続けています。腐食性のある化学薬品、高い圧力、清浄度などのいずれの課題に対しても、お客様の厳しい要件を満たすソリューションを提供します。当社のシール材料は -268°C から 316°C までの幅広い温度範囲に対応し、圧力定格は真空から 344MPa までです。

特徴とメリット

- FDA Title 21 CFR 177.1550適合材料
- USP Class VI適合材料
- 幅広い耐薬品性
- クラス100および10 Kクリーンルームによる純度と清浄度
- クリティカルシール
- 広範囲のPV用途にわたる耐摩擦シール



ライフサイエンス分野で実績のあるアプリケーション

- HPLC/UHPLC
- 手術器具
- オートクレーブポンプ
- 血液分析装置
- 計装機器
- 携帯用酸素濃縮器
- 医薬品製造設備



ライフサイエンス市場： ケーススタディ

オートクレーブポンプ

製品：	エラストマーエナジャイズド Omniseal® シール
仕様：	飽和蒸気シール
標準温度：	21 ~ 137° C
標準圧力：	0.35 BAR
標準速度	5,300 RPM
標準動作：	回転運動
媒体：	飽和蒸気

当社の付加価値 +

- ・ドライや無潤滑用途に好適
- ・小径で許容公差が非常に狭いシャフトに対応



HPLC機器

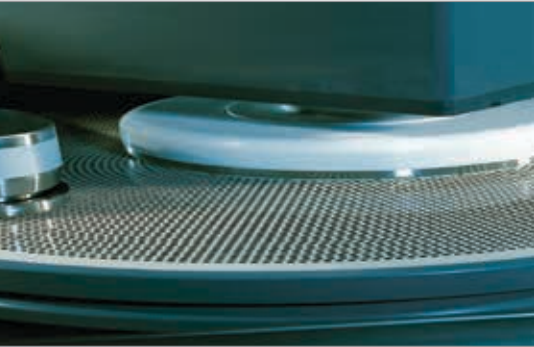
製品：	Omniseal® スプリングエナジャイズドシール
仕様：	超高压シール
標準温度：	20 ~ 40° C
標準圧力：	103.4 MPa
標準速度：	50 cm/min
標準ストローク長：	5 mm
標準動作：	往復運動
媒体：	UHPLC 溶液

当社の付加価値 +

- ・耐久性の高いシールジャケット材料
- ・低摩擦性
- ・一定のスプリング荷重



エレクトロニクス市場： 当社シールがイノベーションと テクノロジーを新たな領域へ

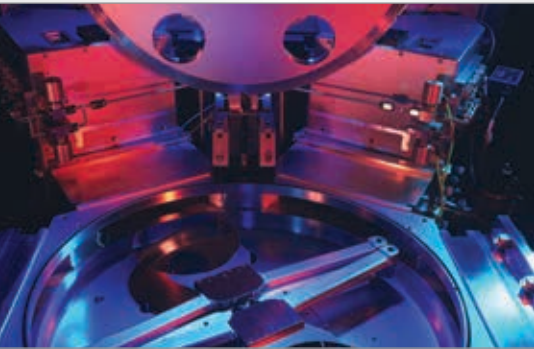


Omniseal Solutionsは、品質とイノベーションを最も大切にしています。当社は、様々な電子機器用途のシール要件を満たす経験を豊富に有しています。エッチングチャンバ、デポジションチャンバ、ポンプおよびブースター、極低温装置、真空ポンプおよび接着剤分注装置など、様々な種類の半導体処理装置にシールを提供しています。当社の設計チームと技術スタッフが、お客様のニーズに合わせてカスタマイズしたソリューションを提供します。

当社の製品の優れた品質と機能により、当社は多くのエレクトロニクスおよび半導体企業の優良サプライヤーになっています。

特徴とメリット

- 高純度、清浄度
- 広範囲のシール要素を満たすサイズや材料
- 低ガス揮発
- 真空・圧力条件下での極めて優れた寸法安定性
- 幅広い流体・ガスに対する極めて優れた耐薬品性
- 幅広い温度範囲に対応：極低温から 232° Cまで
- 3.4 MPaを超える高圧下でも良好に機能
- 乾式および湿式プロセスの双方に対する良好な耐性



エレクトロニクス分野で実績のあるアプリケーション

- ポンプ、ブースター
- エッチング、デポジションおよびチャンバー蓋
- 真空ポンプ
- 極低温機器
- パッケージング設備
- 接着剤分注装置



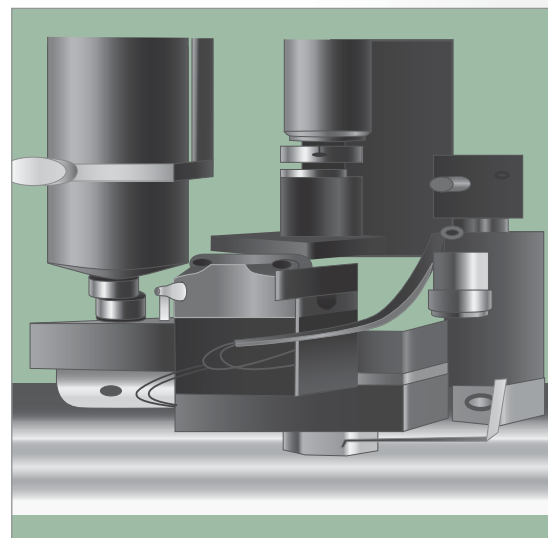
エレクトロニクス市場： ケーススタディ

Micro-Eパッケージング プランジャーポンプ

製品：	カスタマイズ設計 Omniseal® 103A
仕様：	エポキシ樹脂への耐性、閉塞シール溝に対応
標準温度：	室温
標準圧力：	19.7 MPa
媒体：	エポキシ樹脂

当社の付加価値 +

- ・極めて優れた耐摩耗性
- ・極めて優れた耐薬品性

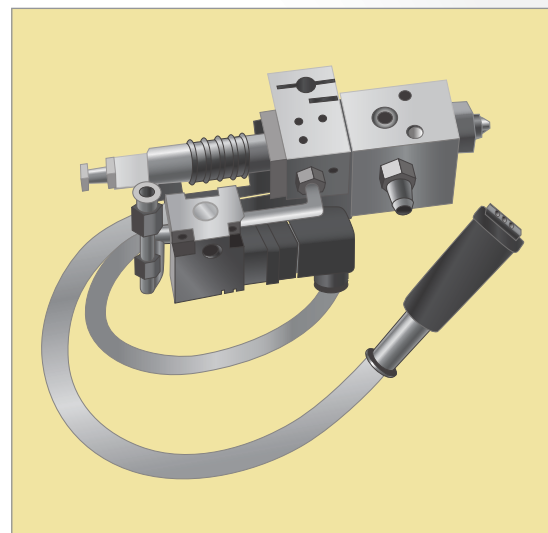


Micro-Eパッケージングホットメルト分注装置

製品：	Omniseal® 400A
仕様：	高温作業条件におけるエポキシ樹脂への耐性
標準温度：	200° C
標準圧力：	20 MPa
媒体：	エポキシ樹脂

当社の付加価値 +

- ・極めて優れた耐摩耗性
- ・極めて優れた耐薬品性
- ・低摩擦シール設計



記入日 Date	
-------------	--

お客様情報 Customer Information

貴社名 / 所属 / 氏名 Company / Title / Name	Company Title	Name
電話 / email Phone / email	TEL	email
住所 Address / City / Zip	〒 Address	

使用環境・使用条件 Application Information・Condition

使用用途 / 使用装置 Application / Device							
封止対象 流体・気体 Fluid/Gas to be Sealed							
温度条件 Temperature		常時 Operating	下限 Minimum	上限 Maximum	単位 Unit		
		冷熱サイクル Temp Cycle	特記事項 (温度) Remarks				
圧力条件 Pressure	<input type="checkbox"/> 内圧用 Int Pressure <input type="checkbox"/> 外圧用 Ext Pressure	常時 Operating	下限 Minimum	上限 Maximum	単位 Unit		
		背圧 Back Pressure	急激な圧力変化 Rapid Pressure Change		特記事項 (圧力) Remarks		
運動条件 Motion		<input type="checkbox"/> 固定用 Static	<input type="checkbox"/> その他 Other				
		<input type="checkbox"/> 往復運動用 Linear/Reciprocating	ストローク Stroke	摺動速度 Speed	特記事項 (運動) Remarks		
		<input type="checkbox"/> 回転運動用 Rotary	回転数 RPM	RPM		回転方向 Direction	
		<input type="checkbox"/> 揺動運動用 Oscillatory	回転角度 Angle	deg	回転速度 Speed		
稼働時間 Operating Hrs	hours	許容摺動抵抗 Friction allowed	N	偏心量 Mis Alignment	mm	許容漏れ量 Allowable Leakage	cc/min
要求寿命 Life Requirement	その他特記事項 Other Remarks						

シール溝情報 Groove Information

溝タイプ・寸法 Groove Type, Dimension

寸法 Dimension	公差 Tolerance	
Φ A		
Φ B		
G		
E		
Φ D		
H		
J		
C		
K ^o		

溝タイプ番号 Groove Type	溝タイプ変更 <input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 否 Possibility to change groove type		溝寸法変更 <input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 否 Possibility to change groove dimension	
ハードウェア材質 Hardware Materials	Surface A	Surface B	特記事項 (ハードウェア) Remarks	
硬度 Flange Hardness	Surface A	Surface B		
表面処理 Surface Treatment	Surface A	Surface B		
表面粗さ Surface Finish	Surface A	Surface B		
許容締め付け荷重 Available Compression Load	Bolt Size		Bolt Qty	

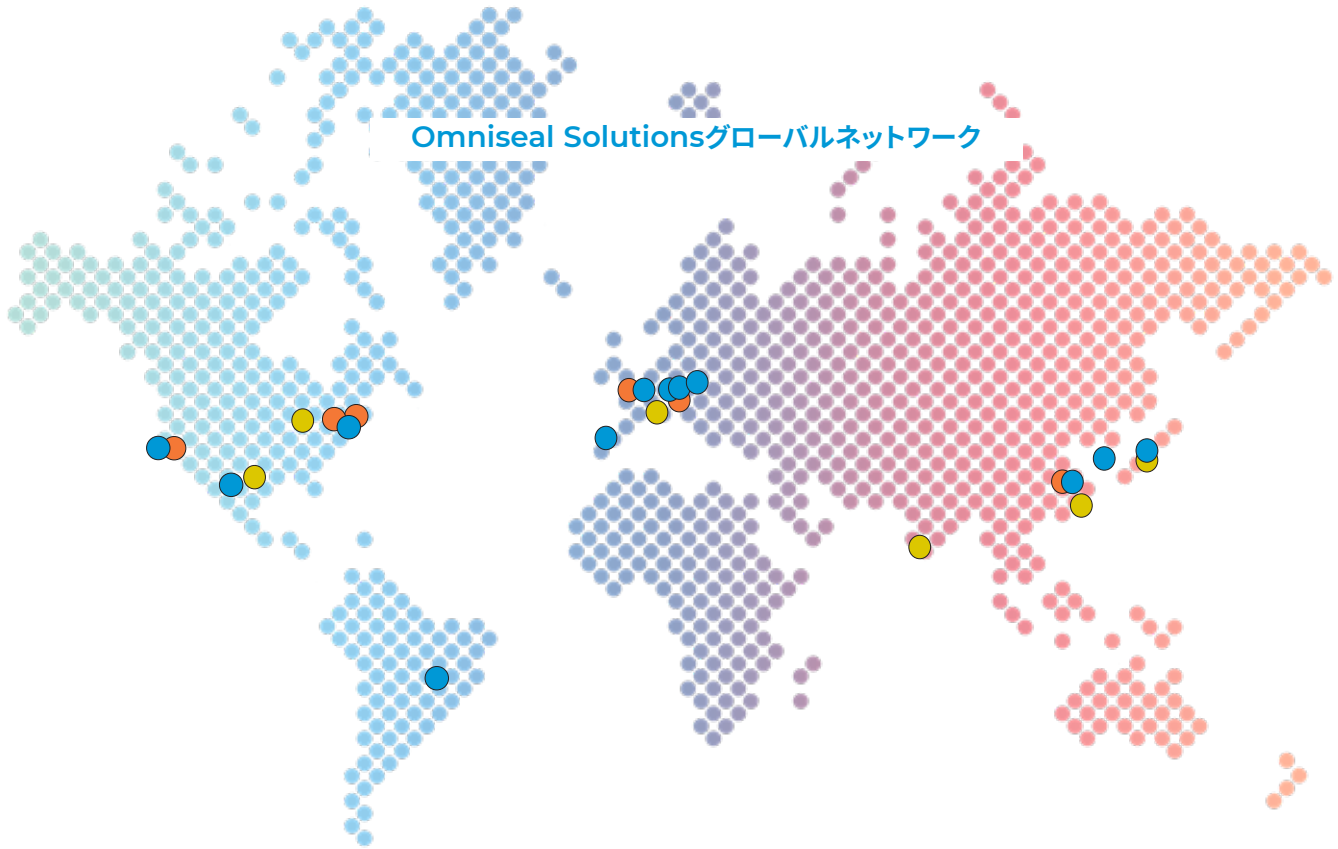
数量情報、スケジュール Quantity Info, Schedule

量産数量 / 年 Production Volume per Year	現在御使用のシールについて About Current Seal	メーカー名 Supplier
量産予定時期 Production Schedule	型番 P/N	
サンプル数量 Sample Quantity	材質 Material	
評価試験予定時期 Test Schedule	現使用シールの問題点 Current Issue	
見積り数量 Quantities for Quotation	望まれる改善点 Expectation for improvement	


追加要求事項 Additional Requirements

(例: 法令・規制要求事項、JISQ9100/AS9100/EN9100、洗浄要求、FAI、検査仕様、特殊加工、特殊試験、特殊梱包、等)


Omniseal Solutionsグローバルネットワーク




製造・販売拠点

 7301 Orangewood Ave.
Garden Grove, CA USA 92841
電話: +1-800-544-0080

 386 Metacom Avenue
Bristol, RI USA 02809
電話: +1-401-253-2000


 295 Indian River Rd.
Orange, CT USA 06477
電話: +1-203-789-8819


 17960 Englewood Dr.
Cleveland, OH USA 44130
電話: +1-440-234-2002

 Industria Aeroespacial 3601
Parque Industrial Saltillo-Ramos
Ramos Arizpe, Coahuila, Mexico
25900
電話: +52-844-866-1200

 Am Nordkanal 37
47877 Willich, Germany
電話: +49-2154-600

 Heiveldekens 22
2550 Kontich, Belgium
電話: +32-3-458-2828

 Av.Independencia, 7031-Jd.Sao Matheus
Sao Paulo, Vinhedo, Brazil 13280
電話: +55-19-2127-8521

 45-46 Avda Ebro Pol El Sequero
26150 Agoncillo, La Rioja, Spain
電話: +34-941-29-20-53

 ul.Norton 1
62-600 Kolo, Poland
電話: +48-63-26-17-281

 サンゴバン株式会社 機能樹脂事業部
オムニシールソリューションズ
〒391-0106 長野県諏訪郡原村10801-5
電話: 050-8882-6341 FAX: 0266-78-1004
E-mail: OS_CustomerService@saint-gobain.com

 11th Floor., Mitta Tower
427 Teheran-ro, Gangnam-gu
Seoul, 06159, South Korea
電話: +82-2-508-8200


 1468 Kun Yang Road
Minhang Development Zone
Shanghai, China
電話: +86-21-5472-1568

販売のみの拠点

 Via Torri Bianche 9, Palazzo Quercia
Vimercate, Italy 20871
電話: +39-039-657-8900

 Grindwell Norton Limited
Devanahalli Road, Via Old Madras Road
Bangalore, India 560049
電話: +91-80-30978888

 サンゴバン株式会社 機能樹脂事業部
オムニシールソリューションズ
〒102-0083 東京都千代田区麹町3-7
電話: 050-8882-6341
E-mail: OS_CustomerService@saint-gobain.com

 Saint-Gobain Advanced
Materials Co., Ltd
3F-1, No. 147, Section 2, Jianguo North Road
Taipei, Taiwan 104
電話: +886-2-2503-4201

OS_CustomerService@saint-gobain.com

omniseal-solutions.com

Omniseal®, Rulon® および Meldin®は、Saint-Gobain Performance Plastics Corporationの登録商標です。
保証条項: サンゴバン株式会社が製造あるいは販売した各製品(以下「製品」)は、用途に適しているかを確認するために、テスト及び評価をしてください。そのテスト及び評価は、実際の使用環境下で十分に安全を見込んだ上、使用者側により実施してください。また、製品を組み込む完成品は、製品が部分的もしくは全体的に故障した場合を想定して安全機能を装備した設計にしてください。お客様が製造した完成品に、製品を使用することによって生じるあらゆるリスクや責任については、当社は一切に責任を負いませんので、御了承願います。また、お客様が製品を独自の用途に使用し、目的とする性能が得られない場合、それが潜在的、あるいは顕在的な原因に関わらず、製品に対する保証はいたしません。

注意: このカタログの内容は予知可能な範囲の情報に基づき記載されていますが、実際に製品使用の際には、不確定要素が多数存在し、一般的な仕様が当てはまらない場合もあります。以上のことから、当社ではできる限りお客様の役に立つよう情報を提供するように努めておりますが、当社が提供する情報はお客様の製品の性能を保証するものではありません。また、製品ならびにカタログの仕様は予告なしに変更されることがありますので、御了承願います。ご購入した製品を転売する場合は、この注意書きの写しを、次の購入先またはエンドユーザーに提供し、この注意書きの内容を十分にご理解していただいた上で、ご使用していただくようお願いいたします。

