

インプロシール

回転機械のあらゆる課題を解決する
最先端のシーリングソリューション



会社案内

インプロシール社はアメリカのイリノイ州ロックアイランドに設立されて以来、40年以上にわたり回転機械へ信頼されたシーリングソリューションを提供し続けてきた、ラビリンスシール専門メーカーです。蓄積されたノウハウと最新テクノロジーに基づいて製作されたインプロシールの製品は、世界中の製紙・パルプ業界、石油化学業界、工作機械業界をはじめとしたあらゆる分野に使用されています。

インプロシール

最先端のシーリングソリューション

もくじ

インプロシール社のシーリングソリューション..... p.4

1. ベアリングアイソレータ

- 1-1. 基本仕様 (VB45 シリーズ) p.6
- 1-2. 基本仕様 (VBXX-D) p.8
- 1-3. 製品特長 p.10
- 1-4. アプリケーション
 - ポンプ / モーター p.12
 - ギヤボックス / 抄紙・圧延ロール p.13
 - ピロブロック / スピンドル p.14
 - スチームタービン p.15

2.SENTINEL[®] FBS (フローティングブラシシール)

- 2-1. 製品特長 p.16

3. エアーマイザー p.18

- 3-1. 製品特長 p.19
- 3-2. アプリケーション p.21
 - スクリューコンベアー / ブレンダー / クリンカグラインダー
 - ミキサー / パルパー / アジテーター / ロータリーバルブ

4. ベアリングアイソレータ組込概要 p.22

5. ベアリングアイソレータ見積仕様書 p.23



さまざまな問題を解決し、機械寿命を飛躍的に延ばす

インプロシール社の

最先端のシーリングソリューション

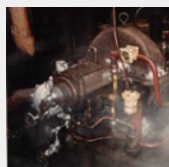
回転機械において、ベアリングの保護はその機械の寿命に大きく関わってきます。

インプロシール社の製品は、ベアリングを保護することにより、その機械の寿命を飛躍的に延ばします。

回転機械が抱える問題



シャフト摩耗



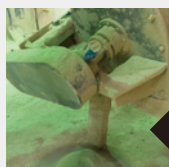
蒸気漏れ



ベアリング損傷



潤滑漏れ



製品漏れ

問題の多くは
オイルシールの
寿命が原因

PROBLEMS



従来のリップシールをラビリンスシール化することで、

機械全体の延命化、信頼性・生産効率向上を実現

(平均故障間隔)
MTBFの
改善

機械寿命
延長

設備信頼性の
向上

稼働の
高効率化

損失削減

SOLUTIONS

01

独自のシール構造

インプロシール社は実績に裏付けされたシーリングソリューションを提供します。他にはないシール構造で、**浸入・漏れの問題を解決**します。



ベアリングアイソレータ

持続性の高いシール性を保ちながらベアリングを保護。

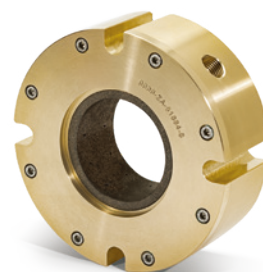
▶ p6 ~



SENTINEL® FBS

蒸気漏れに繋がるカーボンリングの短寿命を改善。

▶ p16 ~



エアーマイザー

製品漏れ（粉体・流体）を抑えるエアーパージ利用の非接触シール。

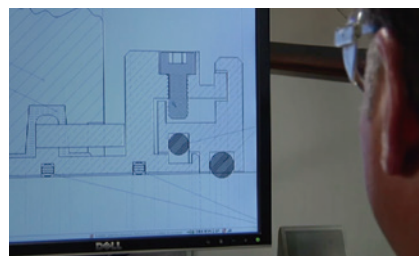
▶ p18 ~

02

機械に合わせた設計

インプロシール社は既設の機械仕様に基づき都度設計、製作を行います。機械の分解不要な分割デザイン、軸伸び・軸振れなどの機械的挙動や、段付きシャフトなどの特殊な構造にも合わせて提案します。

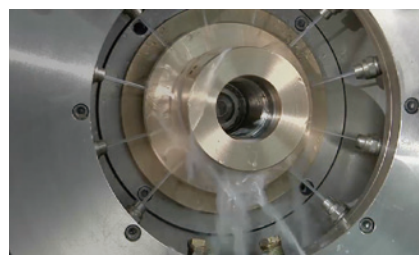
【材質】 **本 体** : ブロンズ、アルミ、ステンレス、チタン他
Oリング : NBR、FKM 他



03

浸入・漏れを抑制

インプロシール社のラビリンスシールはラビリンス構造と遠心力、重力を利用し、**異物の浸入を抑制**します。また内部の潤滑油や粉体などの製品が外部へ漏れることを抑え、**損失削減に貢献**します。

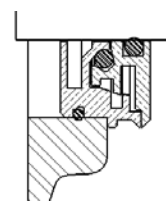


04

メンテナンスフリー

インプロシール社のラビリンスシールはロータ・ステータ間のクリアランスを確保し、**摩耗・摩擦・発熱の発生を抑えます**。軸の摩耗もなく、メンテナンスフリーです。

ステータ
(固定側)



ロータ
(回転側)

ベアリング アイソレータ

(ラビリンスシール)

石油化学プラント・製紙工場・製鉄所など多くの工場に設備されている、蒸気タービン・ポンプ・モーター・ギヤボックス・ピロブロックなど、それぞれの機械ごとに提案設計するラビリンスシールです。IP66相当の高いシール性能で、水・塵埃などから軸受を保護し、本来の軸受寿命まで延長します。

※ベアリングアイソレータはメカニカルシールのような差圧を対象としたシールではありません。



さらに進化したベアリングアイソレータ『VB45 シリーズ』

VB45 シリーズはインプロシール社のベアリングアイソレータ最新シリーズです。従来の VBX® リングのチャンバーを 45 度に傾斜させ、高いシール性を維持しながらシールの厚みを薄くしました。既に国内外多くの生産設備などで採用されています。

VB45 シリーズ 仕様

VB45-S (総幅 15mm)		VB45-U (総幅 18mm)
省スペース	特長	潤滑方法・軸方向移動問わず対応
軸：± 0.05mm ハウジング：± 0.025mm	仕上公差	軸：± 0.05mm ハウジング：± 0.025mm
軸：12.5S ハウジング：12.5S (Rmax)	表面粗さ	軸：12.5S ハウジング：12.5S (Rmax)
最大 0.25mm	ラジアル移動量	最大 0.25mm
最大 0.13mm	アキシャル移動量	6.35mm 又はそれ以上
-30 ～ 200℃ (O リングの材質によります。)	温度	-30 ～ 200℃ (O リングの材質によります。)
60m/s	周速	60m/s
0 MPa (オイルレベルが高い場合はご相談ください。)	圧力	0 MPa (オイルレベルが高い場合はご相談ください。)
本体：ブロンズ O リング：NBR,FKM など	材質	本体：ブロンズ O リング：FKM,NBR,PTFE など
軸：C0.8 × 30° ハウジング：C0.8 × 30°	面取り	軸：C0.8 × 30° ハウジング：C0.8 × 30°

注意：ベアリングアイソレータの外側は解放状態でご使用ください。上記仕様は水平軸を想定しています。上記仕様を外れる場合は別途ご相談ください。

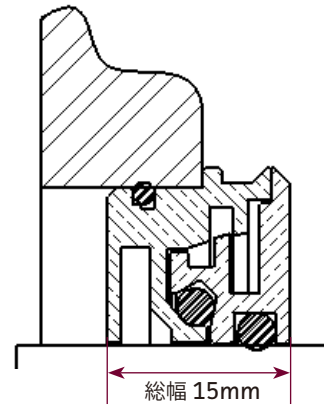
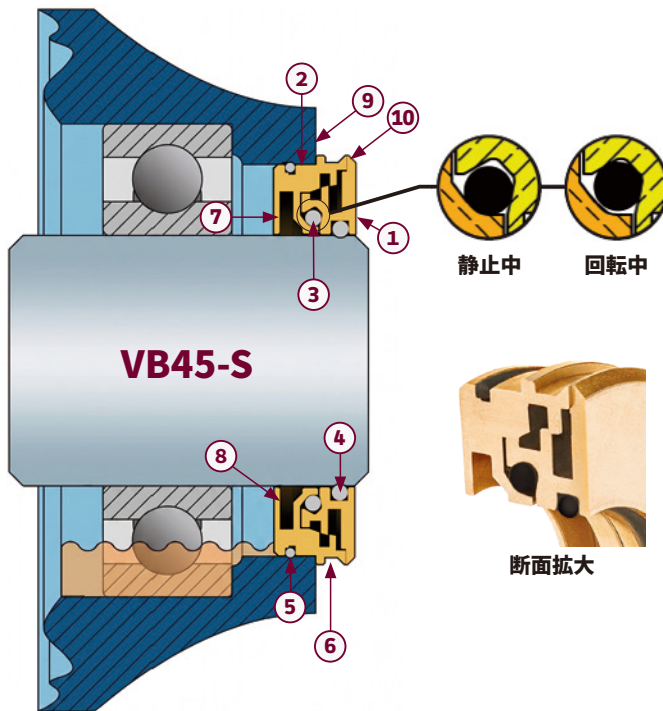
VB45 シリーズの構造

インプロシール社のラビリンスシール「ベアリングアイソレータ」は個々のアプリケーションに応じて設計します。2種類の標準構造をご紹介します。



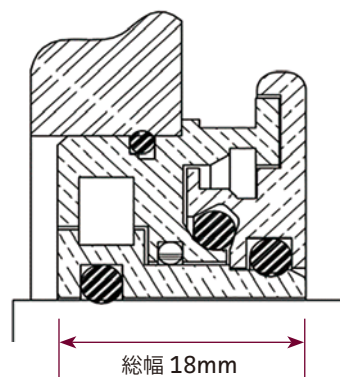
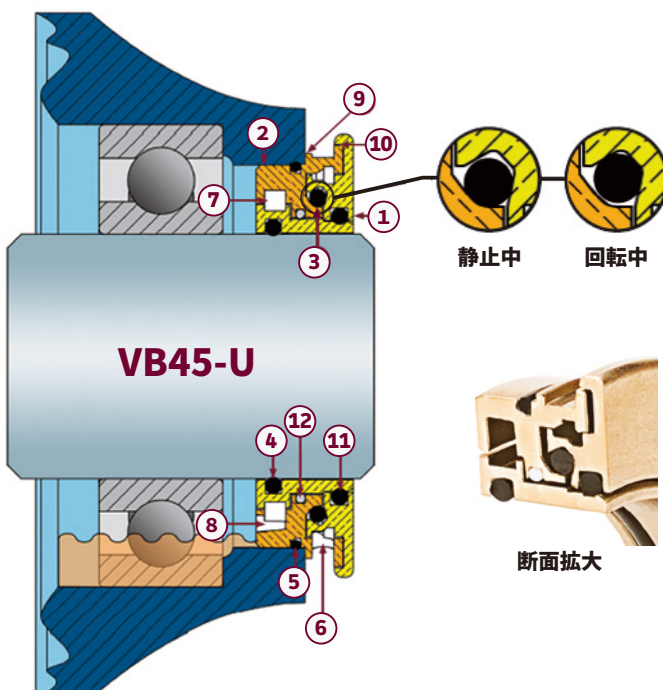
動画はこちら

VB45-S



- ① ロータ
- ② ステータ
- ③ VBX リングおよび VB45 チャンバー
- ④ ドライブ O リング
- ⑤ ガスケット O リング
- ⑥ ドレイン穴
- ⑦ D グループ
- ⑧ 油戻り穴
- ⑨ ストップショルダー
- ⑩ “X” インターフェース
- ⑪ ユニタイジング O リング (VB45-U のみ)
- ⑫ コアレッシングバンド (VB45-U のみ)

VB45-U

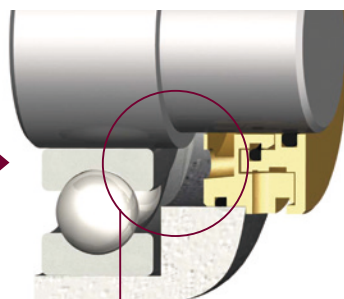


VBXX-D

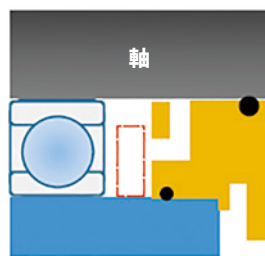
オイルシールから置き換えしやすい寸法の製品です。



オイルシール



VBXX-D



油戻り穴とベアリングの間に広い空間を設けることで、ベアリングアイソレータは最大限のシール性を発揮します。
ベアリングアイソレータの油戻り穴を塞がないために加工が必要です。

VBXX-D 標準仕様

仕上公差	軸：± 0.05mm ハウジング：± 0.025mm
表面粗さ	軸：12.5S ハウジング：12.5S (Rmax)
ラジアル移動量	最大 0.38mm
アキシアル移動量	最大 0.13mm
温度	-30 ～ 200℃
周速	50m/s
圧力	0 MPa（オイルレベルが高い場合はご相談ください。）
材質	本体：ブロンズ O リング：FKM
面取り	軸：C0.8 × 30° ハウジング：C0.8 × 30°
ハウジング	一体型
備考	ステンレス、アルミニウムや NBR などの材質にも対応可能です。

注意：ベアリングアイソレータの外側は解放状態でご使用ください。

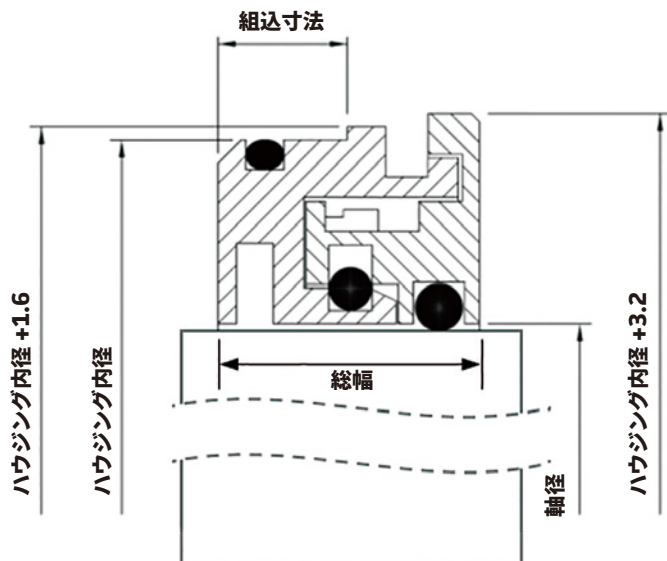
上記仕様は水平軸を想定しています。上記仕様を外れる場合や記載以外の材質をご希望の場合は別途ご相談ください。

VBXX-D 寸法表

仕様は左記の VBXX-D 標準仕様をご参照ください。



動画はこちら



ハウジングカバーより約 9 mm 機外に飛び出すため、事前に干渉をご確認ください。

(mm)

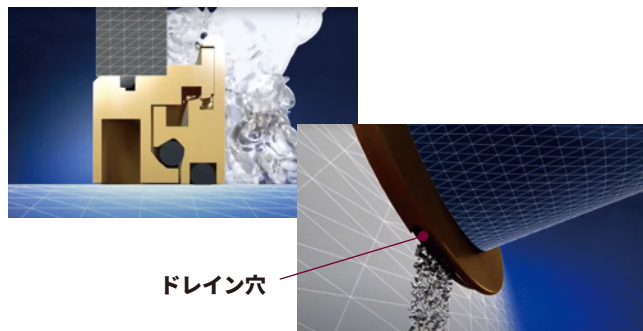
型式	軸径	ハウジング内径	組込寸法	総幅
38x58 VBXX-D 0.700"	38	58	9	18
40x55 VBXX-D 0.700"	40	55	9	18
40x62 VBXX-D 0.700"	40	62	9	18
45x62 VBXX-D 0.700"	45	62	9	18
45x68 VBXX-D 0.700"	45	68	9	18
50x68 VBXX-D 0.700"	50	68	9	18
50x72 VBXX-D 0.700"	50	72	9	18
55x72 VBXX-D 0.700"	55	72	9	18
55x78 VBXX-D 0.700"	55	78	9	18
58x80 VBXX-D 0.700"	58	80	9	18
60x80 VBXX-D 0.700"	60	80	9	18
60x82 VBXX-D 0.700"	60	82	9	18
65x88 VBXX-D 0.700"	65	88	9	18
70x95 VBXX-D 0.700"	70	95	9	18
75x100 VBXX-D 0.700"	75	100	9	18
80x105 VBXX-D 0.700"	80	105	9	18
85x110 VBXX-D 0.700"	85	110	9	18
90x115 VBXX-D 0.700"	90	115	9	18
95x120 VBXX-D 0.700"	95	120	9	18
100x125 VBXX-D 0.700"	100	125	9	18
105x135 VBXX-D 0.700"	105	135	9	18

※上記寸法以外も製作可能です。当社へお問合せください。上記仕様は水平軸を想定しています。

独自のラビリンス構造で異物の浸入と潤滑の漏れを抑制

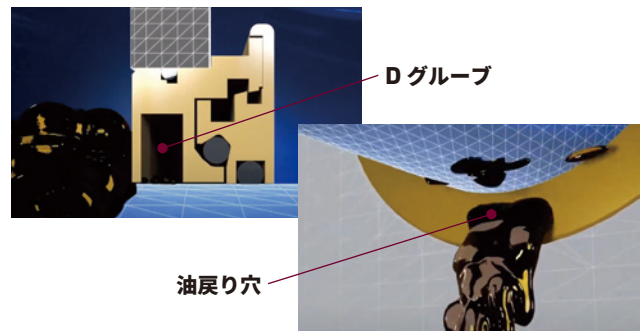
ベアリングアイソレータは異物の浸入と潤滑の漏れの両方を考慮して設計されています。

浸入対策



浸入した異物はラビリンス構造が回収し、遠心力と重力を利用して6時の位置にある**ドレイン穴**から排出されます。

漏れ対策



機外側へ向かった内部の潤滑は**D グループ**が回収し、**油戻り穴**から軸受箱内部へ戻します。水平軸では、運転時のオイルレベルが油戻り穴を塞がないように設計してください。

試験結果に裏付けされた高いシール性

インプロシール社はより良い商品をご提供するため、さまざまな試験を自社および外部機関にて実施しています。VB45 シリーズは**保護等級 IP66 (IEC 規格 144/529) 相当の試験をクリア**しており、高いシール性を有しています。



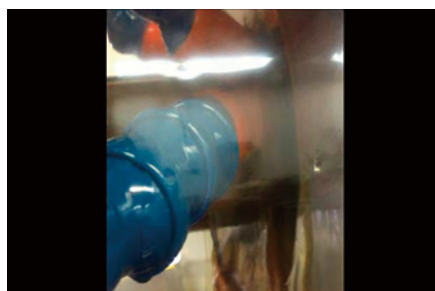
動画はこちら

保護等級 IP66

粉塵が内部に浸入しない。あらゆる方向からの強い噴流水による有害な影響がない。

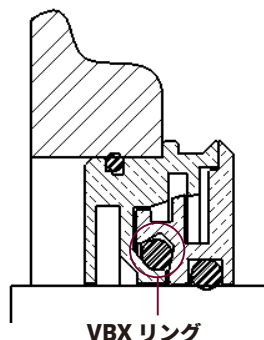


IP66 相当試験風景



潤滑漏れ試験・蒸気浸入試験風景

異物から潤滑を保護する VBX リング



VBX リング

一般的なラビリンスシールと異なり、ロータとステータの間に存在する VBX リングには、異物（水分など）から潤滑を保護するための重要な役割があります。

運転時には遠心力で非接触状態になり、静止時にはステータと軽く接触します。

接触は僅かのため、VBX リングの摩耗はほとんど起こりません。

VBX リングは空気の移動を制限することで、更にシール性を高めています。

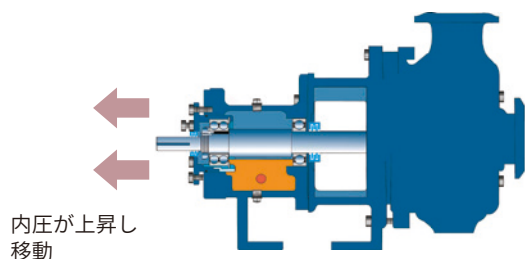
注意：異物の浸入防止や潤滑剤の漏れ抑制は、ラビリンス機能が主体で働きます。

一般的なラビリンスシール

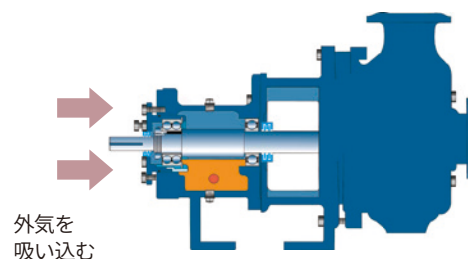
運転時の内部はベアリングの昇温により内圧が上昇し空気抜きやラビリンス溝から空気の移動が起こります。

静止時は温度が低下し、外気を吸い込み潤滑の清浄度を低下させ、**ベアリングの寿命を短くします**。

運転時（軸受箱：内圧上昇）



静止時（軸受箱：内圧降下）

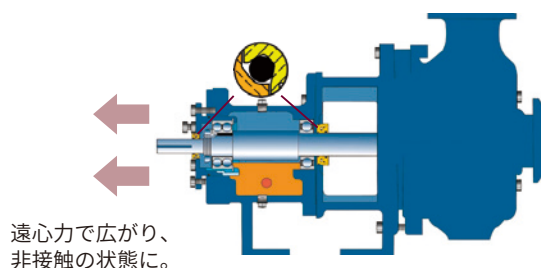


インプロシール - ベアリングアイソレータ

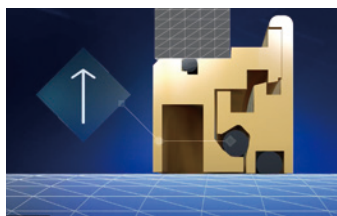
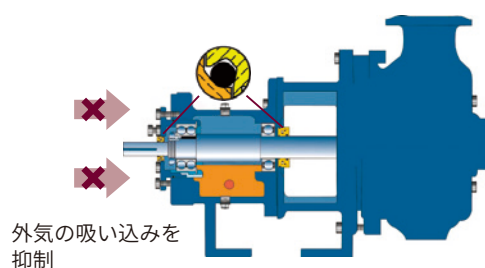
VBX リングは運転時、周速の上昇により遠心力で広がり非接触状態になります。

静止時は元の位置に戻り、外気を吸い込むことによる潤滑の清浄度低下を抑制し、**ベアリングの短寿命化を防ぎます**。

運転時（軸受箱：内圧上昇）



静止時（軸受箱：内圧降下）



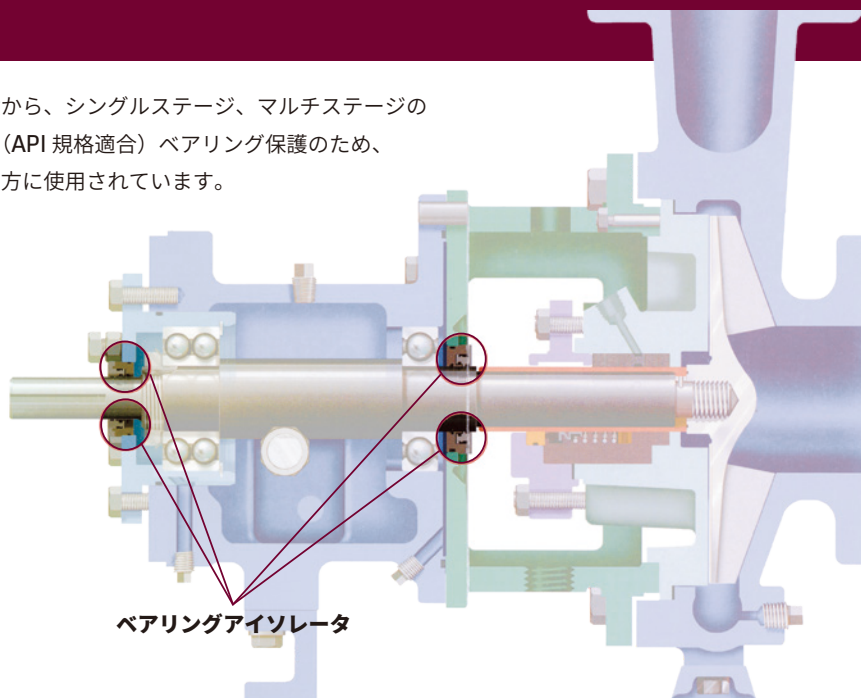
ベアリングアイソレータのアプリケーション

ポンプ

北米・中東の石化プラントで培われた実績から、シングルステージ、マルチステージのプロセスポンプに多く採用されています。(API 規格適合) ベアリング保護のため、メカニカルシール側とカップリング側の両方に使用されています。



ポンプ取付け例

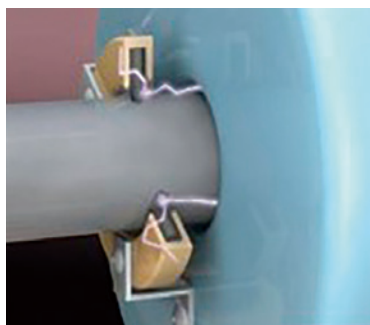


ベアリングアイソレータ

ベアリングアイソレータをプロセスポンプに使用した例

モーター

ダストや噴流水からベアリングを保護し、モーターの長期稼働に貢献します。
IEEE841 の要求にも対応できます。



インバーターモーターの
電食防止デザイン CDR も
ございます。



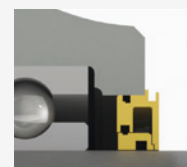
モーター取付け例

薄形デザイン mini66

製品総幅 9.35mm かつ IP66 相当の高いシール性があり、
モーターへの異物浸入を抑えます。

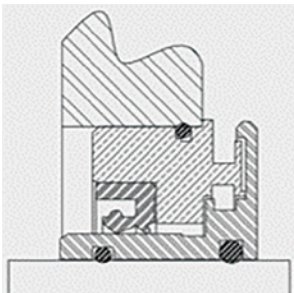


mini66 デザイン

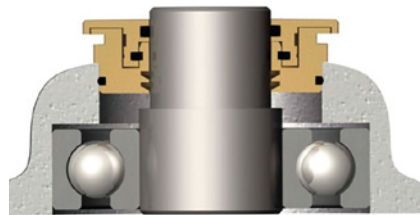


ギヤボックス

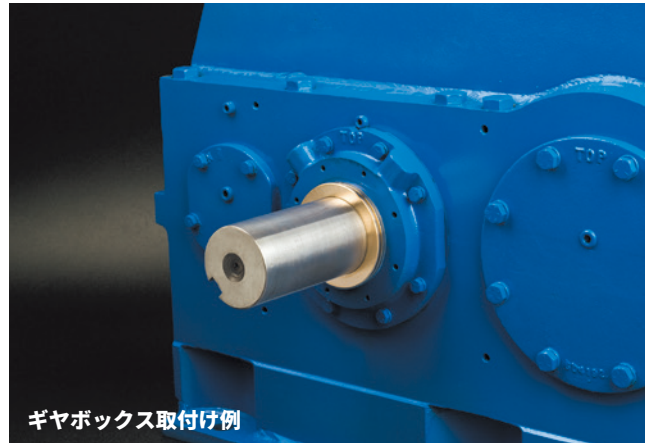
ギヤボックス内部の潤滑保護にもベアリングアイソレータは効果的です。オイルレベルが高い場合には、接触シールを内蔵したデザインをご提案します。



STS デザイン
(接触シール内蔵)



垂直軸対応デザイン

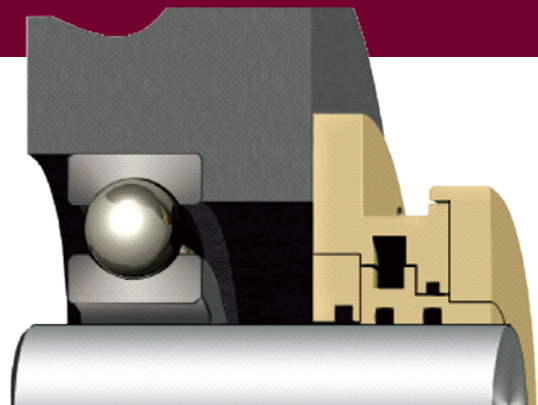


ギヤボックス取付け例

抄紙・圧延ロール

大量の水飛沫や蒸気に晒される一方で、操業を維持するため停止することが難しい抄紙ロールや圧延ロールのベアリング保護にご使用いただけます。

軸伸び、外輪回転など多様な仕様条件に合わせて、軸受箱への浸入防止と潤滑油の漏れ防止に効果を発揮します。

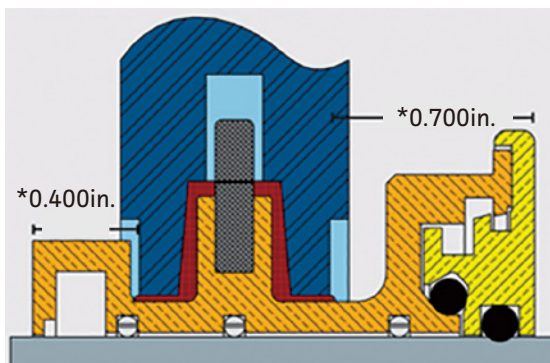


フランジ止めデザイン

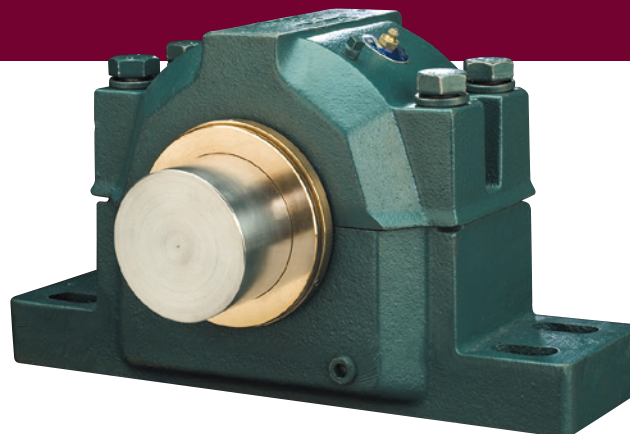
ベアリングアイソレータのアプリケーション

ピロブロック

既存のラビリンスシールや接触シールからベアリングアイソレータへの改造が可能です。自動調芯軸受に追従して調芯します。



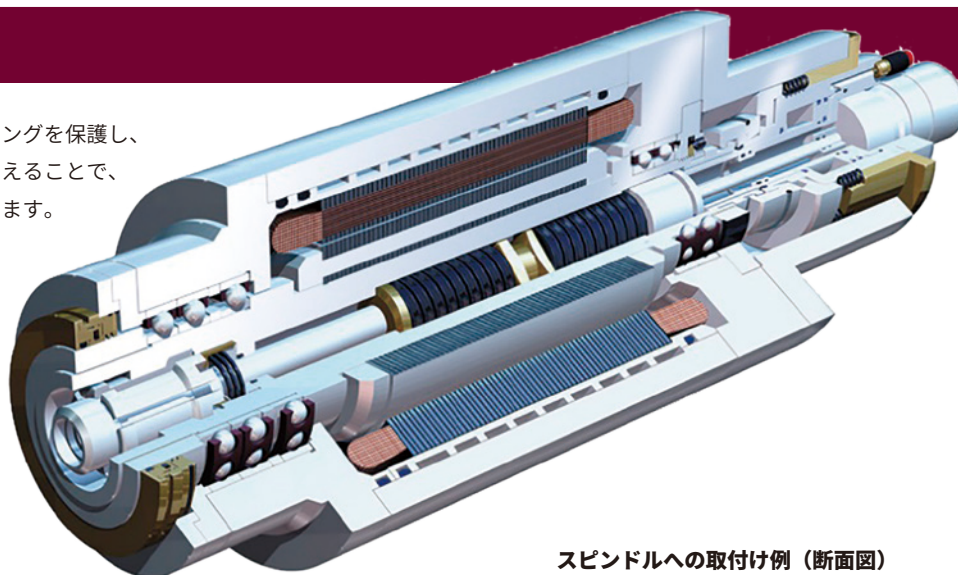
VB45-PB デザイン



ピロブロック取付け例

スピンドル

クーラントの浸入からベアリングを保護し、突発的なトラブルの発生を抑えることで、生産ラインの安定化に貢献します。

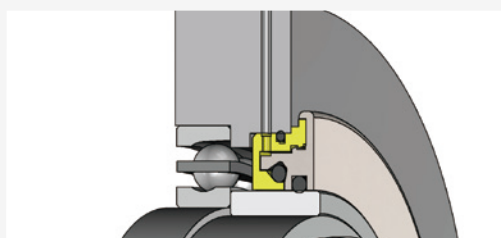


スピンドルへの取付け例（断面図）

VB45-MT

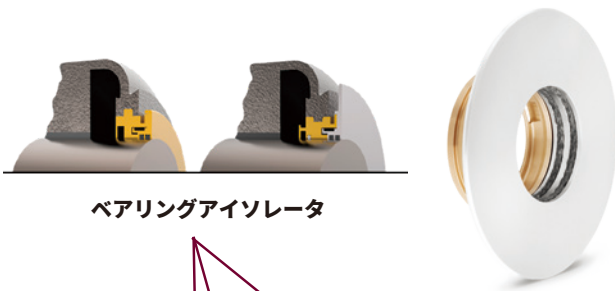
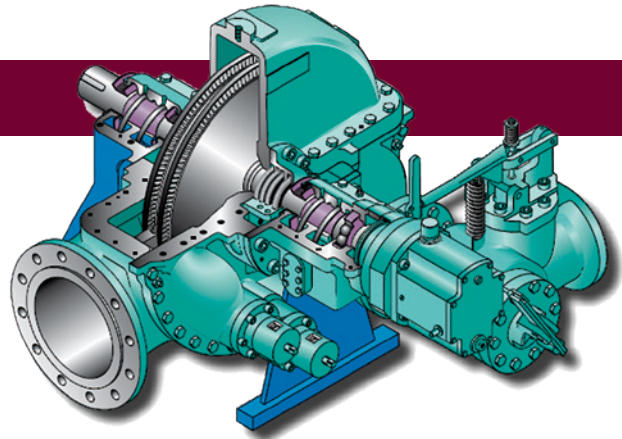
基本仕様 総幅：12.7mm 周速：最高 100m/s

エアアシスト付きで薄形の VB45-MT は高圧クーラントを使用する過酷な加工条件下でも、摩耗粉やクーラントの浸入を抑制する高速回転用シールです。

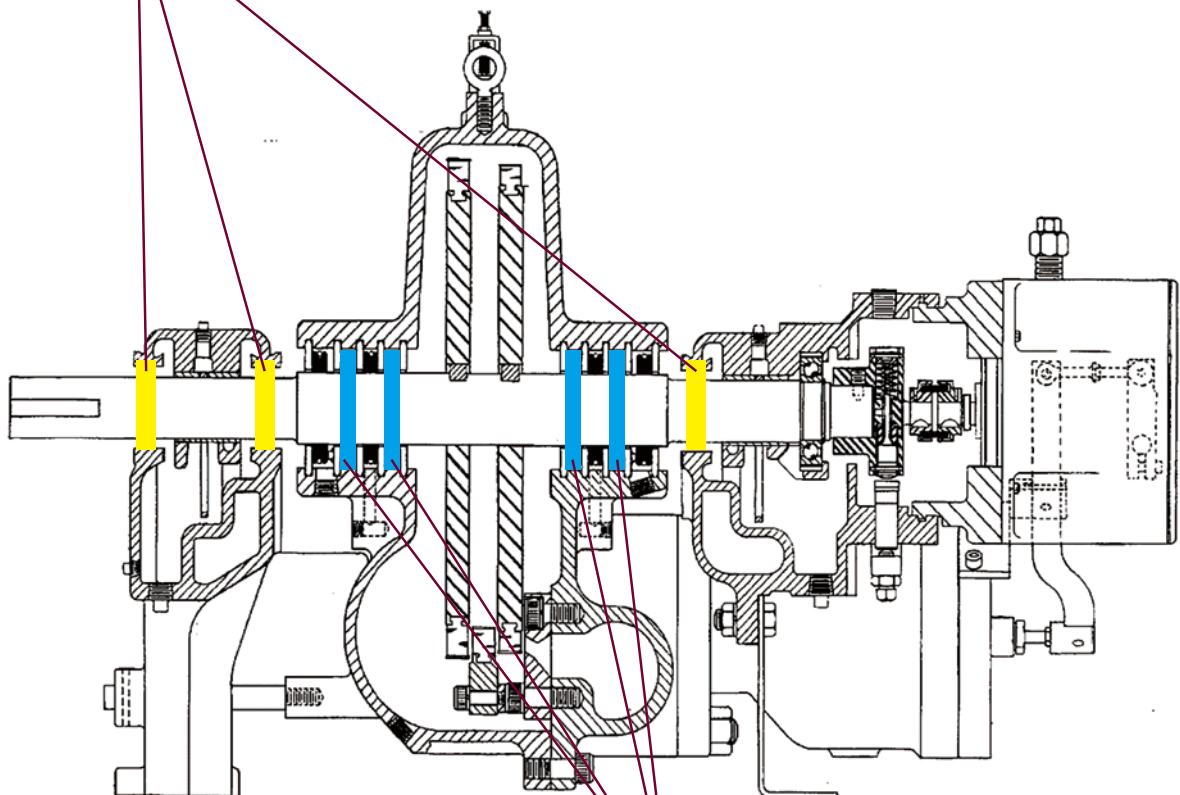


スチームタービン

グランドボックスから漏れた高温・高圧の蒸気は、軸受箱の潤滑に混入しベアリングの潤滑不良の一因となり、ベアリングの早期損傷に繋がります。ベアリングアイソレータは蒸気からベアリングを保護し、突発的なベアリングのトラブル発生を防止します。



ベアリングアイソレータ



SENTINEL® FBS
フローティングブラシシール
詳細 ▶ p16 ~



SENTINEL® FBS

フローティングブラシシール

駆動用スチームタービン向けにカーボンリングから置き換え可能なFBSを用意しています。

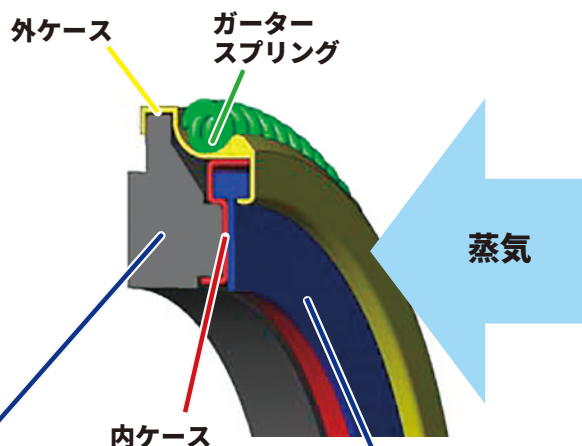
FBSは質の悪い蒸気からカーボンリングを保護することによりメカニカルシールよりも少ない費用でスチームタービンの信頼性を向上します。



SENTINEL®FBS の特長



動画はこちら



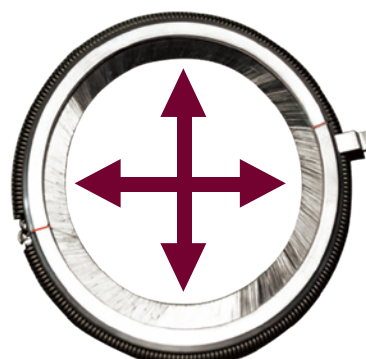
カーボンエレメント

一般的なカーボンリングと同様に、内圧を利用して背面をグラウンドボックスに押し当てることで面シールとして機能します。

ブラシ

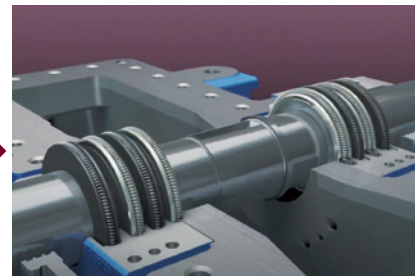
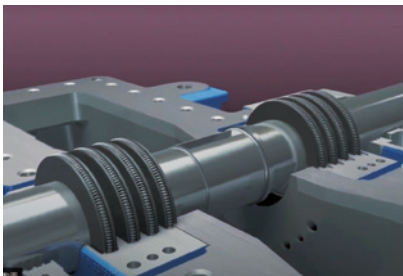
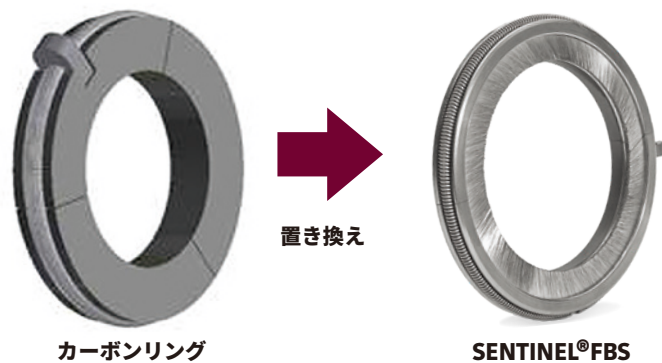
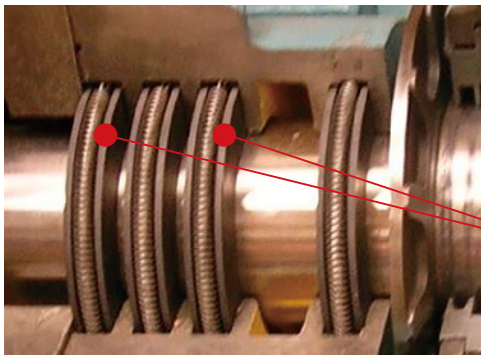
FBSのHaynes®25 ブラシを羽根車に向けて設置することにより、カーボンリングを蒸気と異物から保護し、耐用年数を延長します。軽量のためブラシの剛性により自動調芯され、軸摩耗と発熱を最小限に抑え、一定の接触シールを長期間維持します。

背面を利用した
接触シール



※ Haynes®25 は Haynes International Inc. の登録商標です。

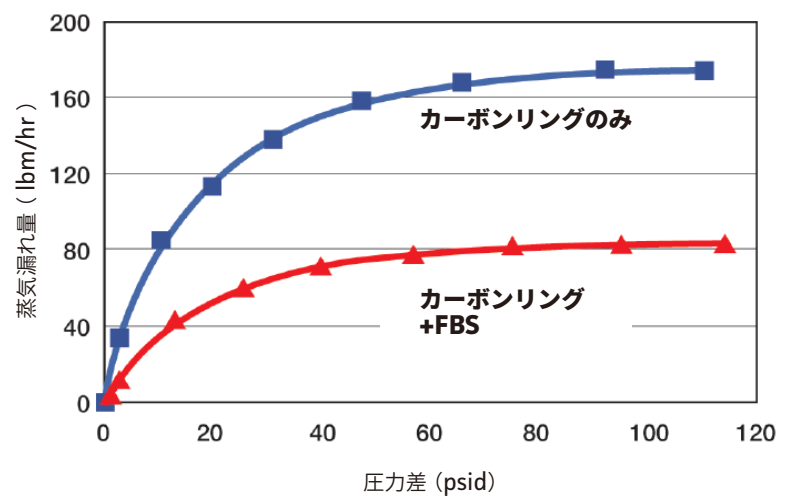
カーボンリングから SENTINEL®FBS への置き換え



FBSは既設カーボンリングのいくつかを置き換えて設置します。カーボンリングと同様に分割することが可能なため、グランドボックスを改造することなく導入が可能です。

SENTINEL®FBS の効果

カーボンリングの一部を FBS へ置き換えることで、高圧環境での蒸気漏れを大きく改善します。カーボンリングに掛かる負荷を軽減し、MTBF を大幅に延長します。

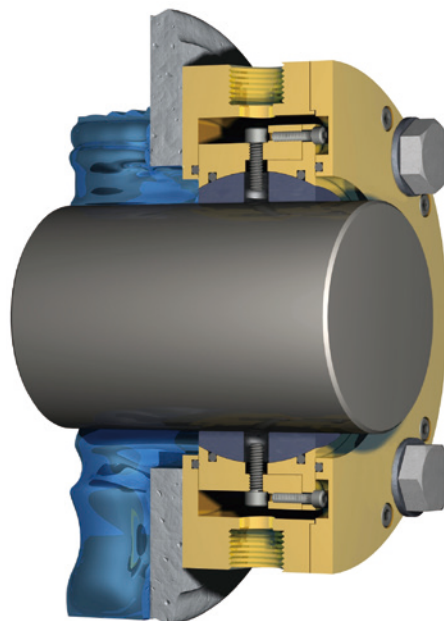


エアマイザー

粉体・流体機械向け

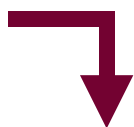
エアマイザーは粉体・流体を取り扱う機械向けに考案されたエアパージ利用の非接触シールです。非接触のためグランドパッキンなどの接触シールと異なり、軸への過度な摩耗・摩擦を起こすことなく**メンテナンスフリー**です。

エアの圧力を利用し、外部からの異物浸入による製品の品質低下を防ぎ、内部からの製品漏れによる**費用損失を抑えます**。



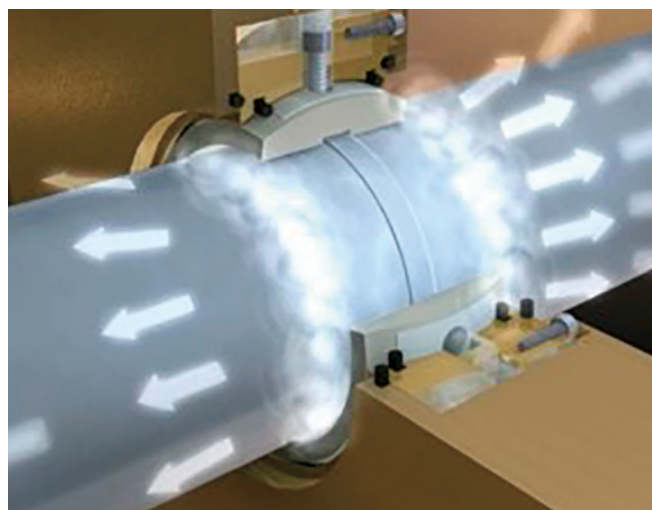
導入前

薬品や食品、樹脂、パルプなどを生産する機械は、信頼性の低いシールにより、異物浸入や製品漏れに悩まされることがよくあります。



導入後

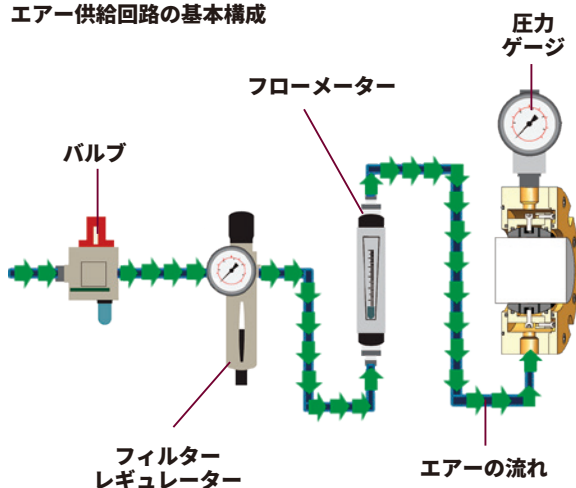
エアマイザーは異物浸入と製品漏れを抑制します。



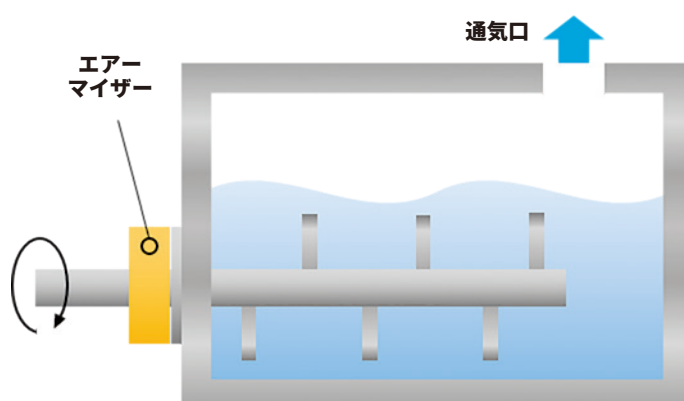
エアの流れイメージ

導入イメージ

エア供給回路の基本構成



容器側に必ず通気口(エア抜き)を設けてください。



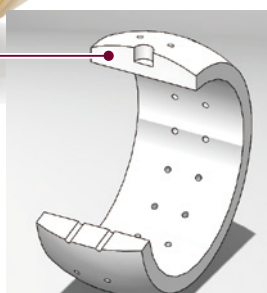
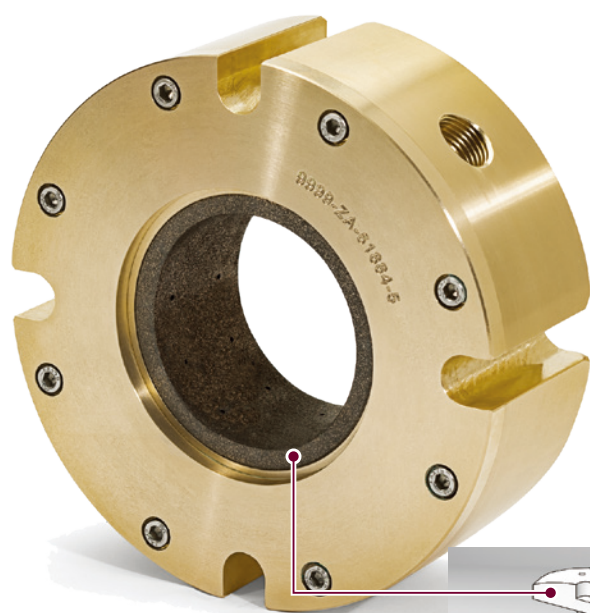
代表的なデザイン

ベアリングアイソレータと同様、さまざまなデザインがございます。「エアーマイゼースムースボア」の特長をご紹介します。

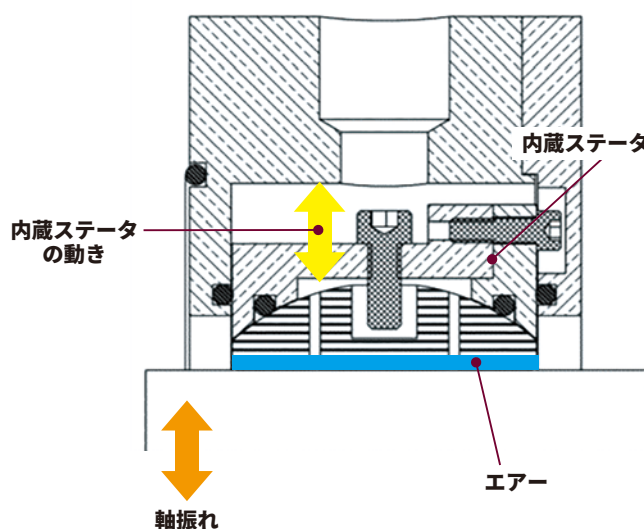


動画はこちら

エアーマイゼースムースボア



スロットル



【材質】

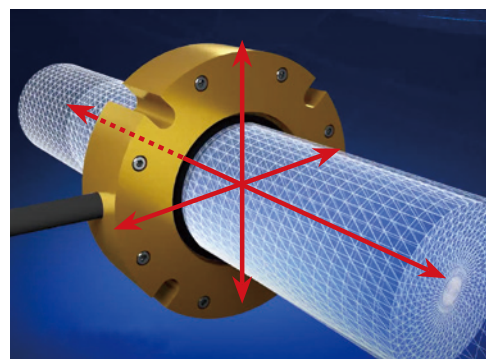
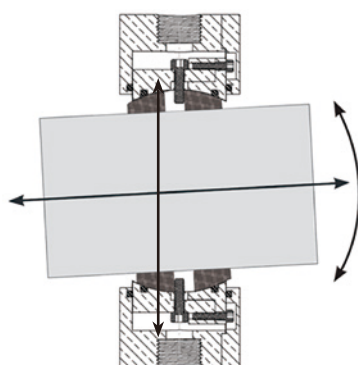
本体材質 : ブロンズ、アルミ、ステンレス

スロットル材質 : 機能性樹脂 ※ご相談ください。

エアーマイゼースムースボア - あらゆる軸の移動に柔軟に対応

ラジアル方向に移動できる内蔵ステータが、軸振れに柔軟に対応します。内蔵ステータ内部に球状のスロットルが搭載されているため、運転時の軸の傾きに対しても最適な状態を維持して追従します。

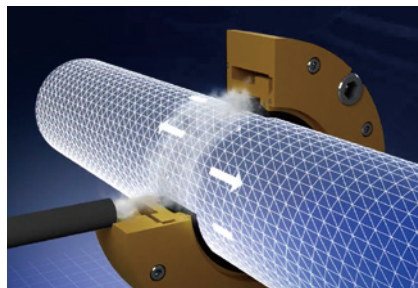
軸とスロットルはエアーに隔たれ非接触状態になります。軸へ致命的なダメージを与えることを避け、シール性を半永久的に維持します。非接触状態のため、軸が軸方向へ移動してもエアーマイゼースムースボアは対応可能です。



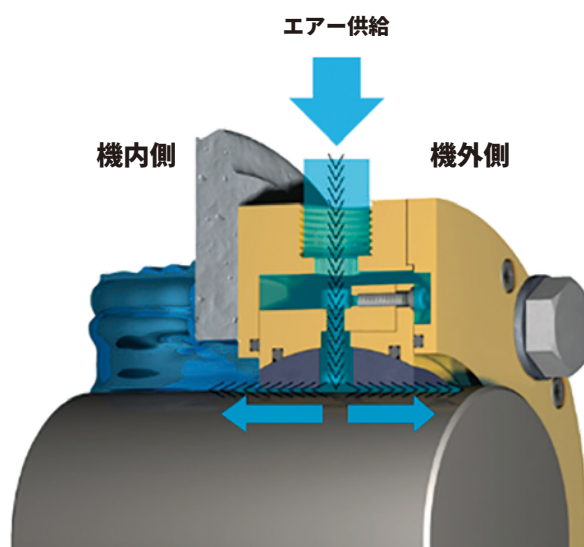
軸振れ・軸伸び・軸の傾きに対応します。

エアーマイザースムーズボア - シールの仕組み

1. エアーがエア供給口から内部チャンバーに入ります。
2. エアーは内部で加圧され、スロットルに向けて放出されます。
3. 独自に設計されたスロットルが、エアを軸の全周に均等に分配します。
4. スロットルからエアが吹き出すことにより異物が製品側へ浸入することを防ぎ、製品が外部へ漏れることを抑制します。



少量のエアが調芯性のあるスロットルを介し正圧になることで厳しい環境でもシール性を発揮します。

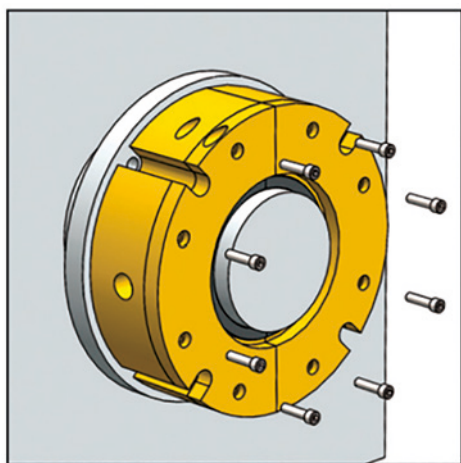


エアの流れ

さまざまなデザイン

ベアリングアイソレータと同様、エアーマイザーも都度設計・製作を行っています。粉体・流体機械は非常に多様な仕様に分かれているため、インプロシール社はあらゆるご要望にお応えできるよう常に新しいアイデアを取り入れています。

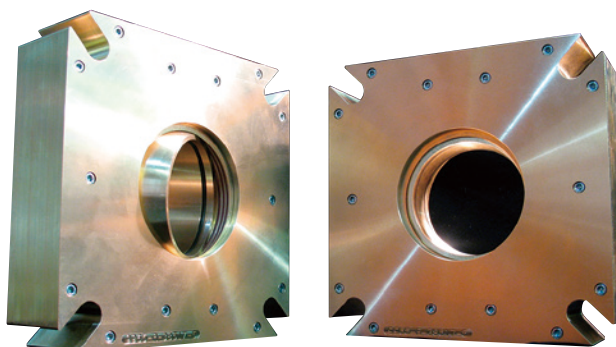
エアーマイザーにはご紹介した以外にもさまざまなデザインがございます。



二つ割れ型（分割デザイン）も対応可能



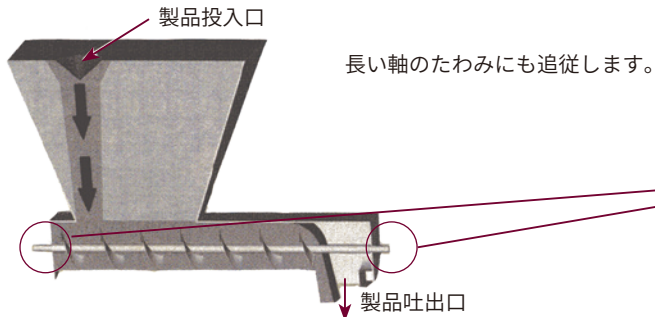
USDA、FDA、ATEX 認証
取得製品



さまざまな形状

アプリケーション

スクリーコンベアー

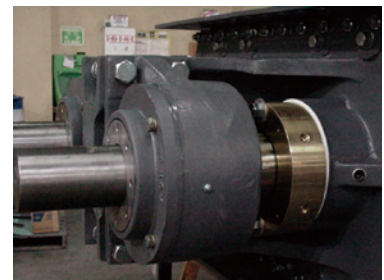


ブレンダー

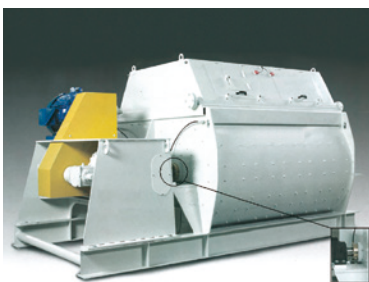


エアーマイザーはかく拌時に生じる振動にも柔軟に対応し、常に最適なエア圧力でシール性を維持します。

クリンカグラインダー



ミキサー



パルパー



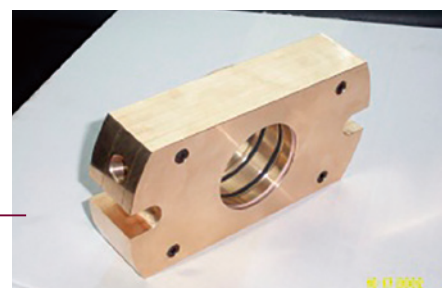
アジテーター



ロータリーバルブ



ハウジング形状に合わせることで取付けスペースの制限された場所にもご提案できます。

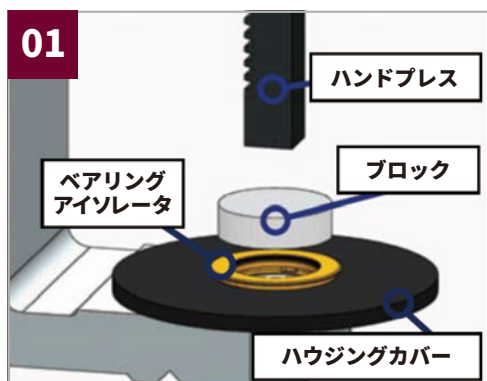


ベアリングアイソレータ組込概要

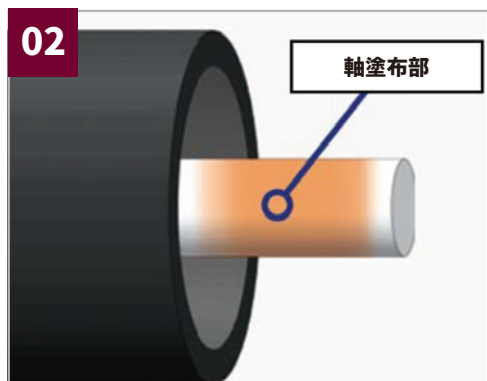
(組込方法：圧入 ハウジング：一体型 シール：一体型)



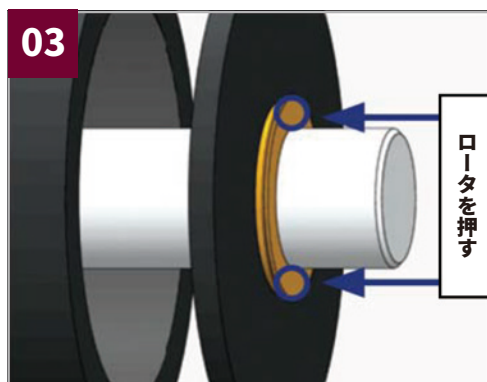
詳細はこちら



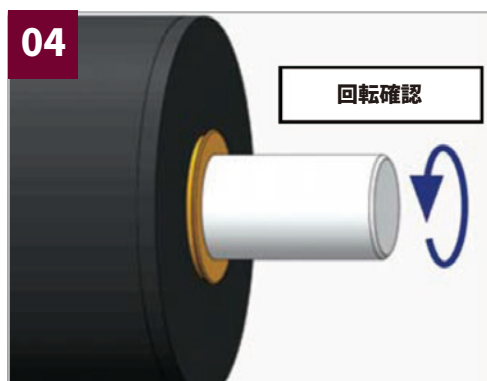
ステータ外周部に付属の挿入補助剤を塗布し、ドレイン穴を 6 時の方向へ向けてハウジングカバーに載せます。ブロック（当て板）をロータ端面に当て、ハウジングカバーへハンドプレスを用いて圧入します。



軸とドライブ O リングに付属の挿入補助剤を塗布します。

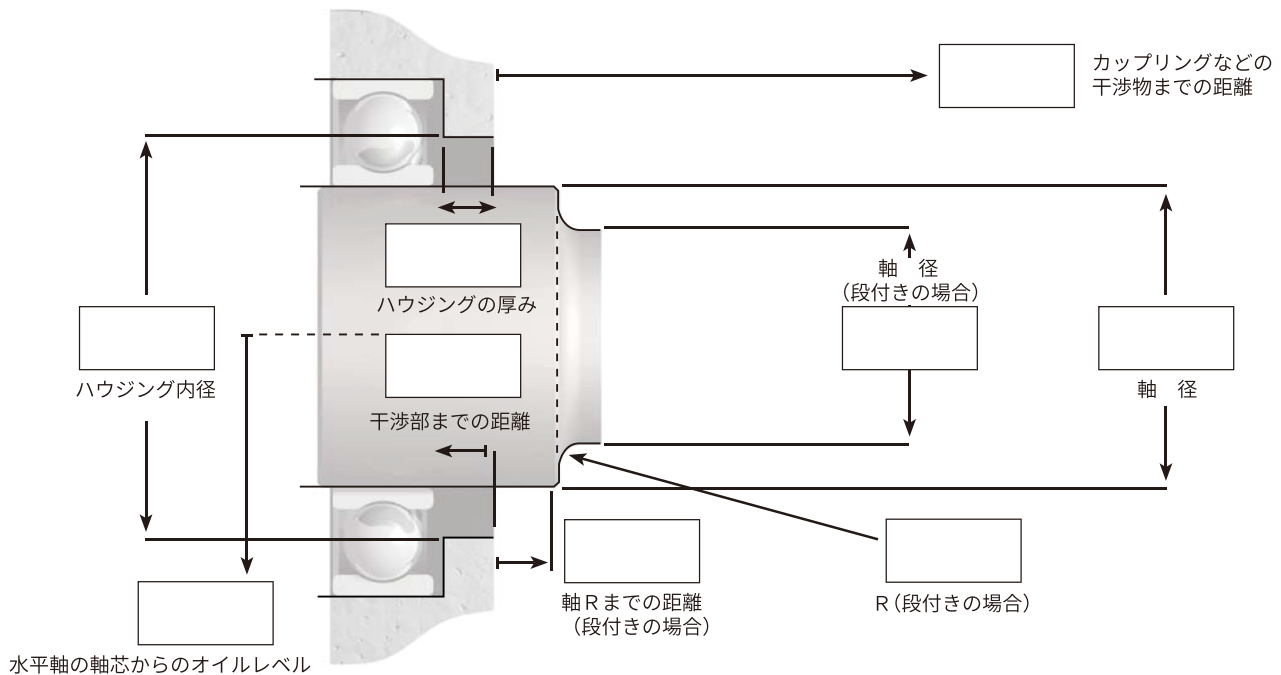


ベアリングアイソレータが組み込まれたハウジングカバーを軸に通し、必ずベアリングアイソレータのロータ端面を押して軸上を滑らせ組み込みます。



組込み後、軸がスムーズに回転することを確認します。

ベアリングアイソレータ見積仕様書



新規設計 既設設備 (いずれかを○で囲ってください)

単位 :mm (小数点第 2 位まで)

仕様内容

機械の種類 ポンプ モーター その他 _____

現在のシール方法 _____

軸の向き 水平軸 垂直軸（上向き） 垂直軸（下向き）

ベアリングの種類 玉軸受 滑り軸受 ころ軸受 型番 _____

組込方法 圧入 フランジ固定 その他 _____

シールの目的 浸入防止 漏れ防止 浸入・漏れ防止

潤滑方法 グリース 油浴 オイルミスト 強制給油

近接する干渉物 段付き軸 キー溝 その他 _____

軸方向の移動量 _____

回転数 _____

ミスアライメント

軸振れ (TIR) は 0.13mm よりも大きいですか？ はい いいえ

「はい」の場合その量をご記入ください _____

軸と内径のミスアライメント (TIR) は 0.18mm よりも大きいですか？ はい いいえ

「はい」の場合その量をご記入ください _____

シール部の温度 (°C) 最低 _____ 最高 _____

機械側のハウジング 一体型 分割型

シールの希望形状 一体型 二つ割れ型

シールの希望材質 ブロンズ ステンレス その他

お客様情報

日付: _____

会社名: _____

お名前: _____

部署・役職: _____

電話番号: _____

メールアドレス: _____

数量: _____

現行シールの型式・メーカー: _____

導入ご検討時期: _____

特記事項 ご記入の上、図面もお送りください。

本見積仕様書に未記載の項目がある場合は、インプロ社の標準値を採用します。

その他の見積仕様書は QR コード先 web サイトにご用意しております。

<https://www.fukudaco.co.jp/support/technical/seal/instructions/instructions.html>

●注意●

このカタログは製品の一般的な情報を提供するためのものです。

個別のアプリケーションについては、仕様の確認が必要です。

仕様確認せずに製品を使用した場合は保証をいたしかねます。

保証とは製品本体のみの保証で、製品を使用することによって生じた損失や損害に対して責任を負うものではありません。

シール性に関しては事前にお客様の環境でテストし、ご確認ください。

このカタログは正確を期すため、最大限の注意を払っておりますが、正確性、完全性について保証するものではありません。

このカタログを許諾無く複製することを禁じます。

福田交易株式會社

www.fukudaco.co.jp



本社：東京 | 営業所：大阪・名古屋・広島・厚木・北陸・九州 | テクニカルセンター：厚木 | 在庫管理センター：千葉

■記載内容は予告なく変更する場合があります。そのほかの注意事項はウェブサイトでご確認ください。

77004030 ⑩ 2607K (Y) 1000