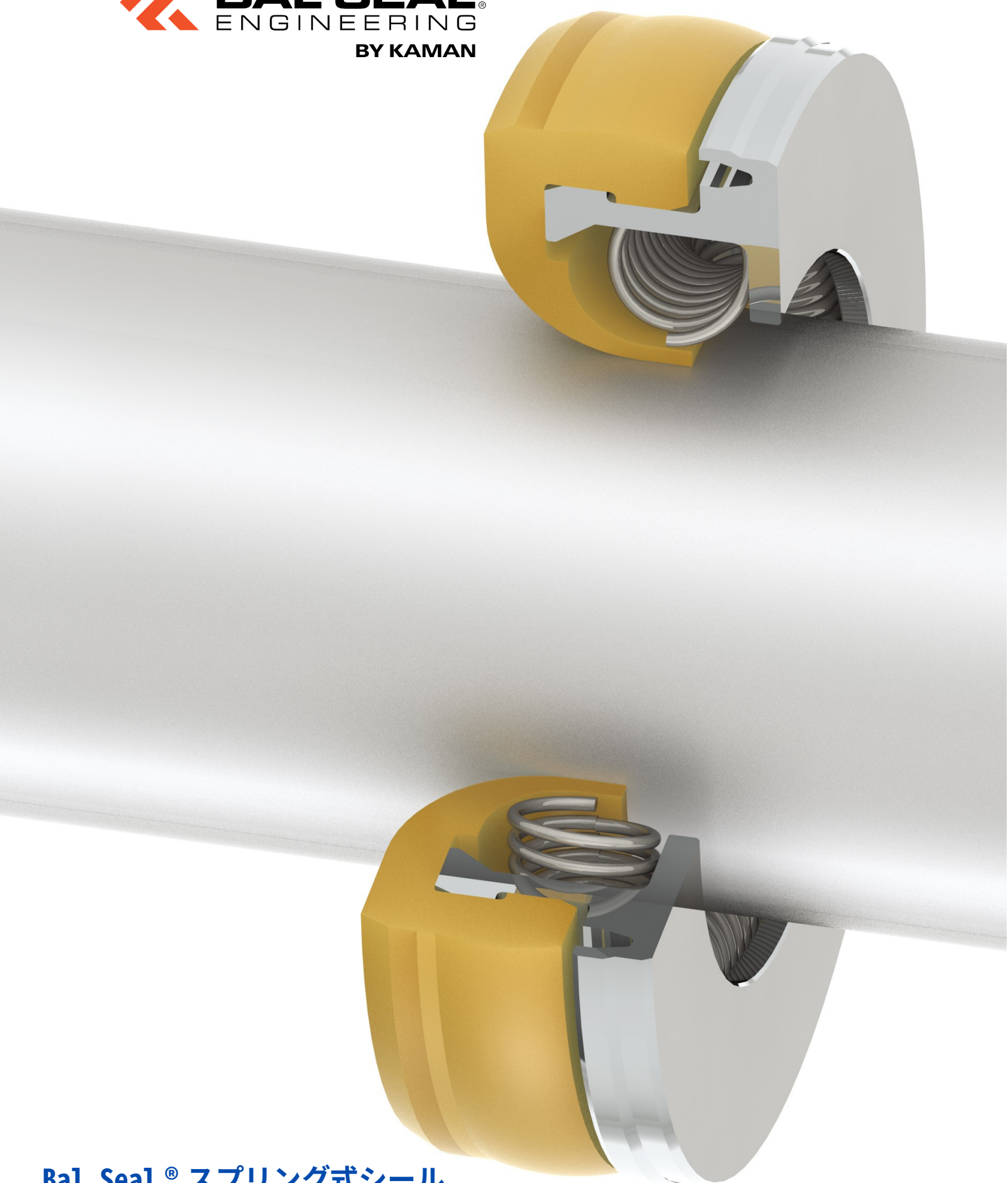




Bal Seal[®] スプリング式シール
回転アプリケーション用ソリューション



目次

- 2 エンジニアリングコラボレーションによる革新技术**
- 3 Bal Seal® スプリング式回転用シールタイプ**
- 5 Bal Seal® 回転用シールの使用条件**
- 7 Bal Seal® 回転用シールの使用材料**
- 8 Bal Seal® PTFE素材の摩耗係数（「K」）**
- 9 回転用シールエナジャイザー**
- 10 Bal Seal® 斜め巻コイルスプリングエナジャイザー**
- 11 推奨断面図&内径（KP,KTS,KS,KS13シリーズ）**
- 12 成形金属またはプラスチックのロックリングを備えたKシリーズシール**
- 13 推奨断面図&内径（LKSシリーズ）**
- 14 推奨断面図&内径（S3115,71,PB,RS3115シリーズ）**
- 15 推奨断面図&コード**
- 16 回転用シールグランド寸法（KP,KTS,KS,KS13シリーズ）**
- 17 回転用シールグランド寸法（LKSシリーズ）**
- 18 回転用シールグランド寸法（S3115,71,PBシリーズ）**
- 19 回転用シールグランド寸法（RS3115シリーズ）**
- 20 ハードウェア設計パラメータ**
- 24 回転用シール装着オプション**
- 26 回転用アプリケーション事例**
- 27 回転用シール成功事例**
- 28 重要情報**

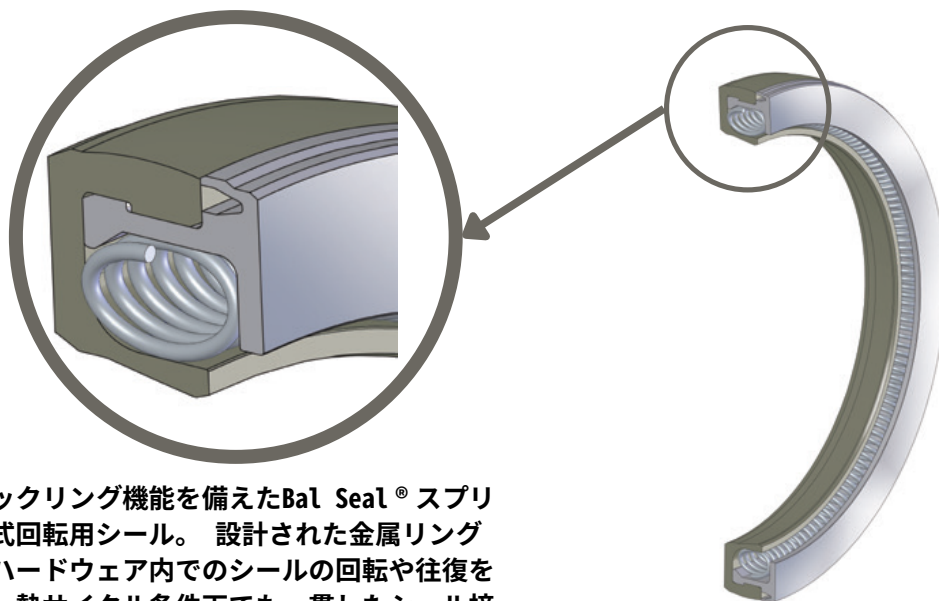
エンジニアリングコラボレーションによる革新技術

Bal Seal Engineeringでは、深海から深宇宙まであらゆる場所で使用される機器の性能と信頼性を向上させる、カスタム仕様のシーリングソリューションを設計・製造しています。60年を超えるエンジニアリング経験と膨大なアプリケーション知識をベースに、お客様のようない設計者がテクノロジーの限界を押し広げながら、業界標準を形成、競争力獲得を支援することに特化しています。既存の課題に取り組んでいる場合のみならず、開発の初期段階にある場合でも、私たちがお手伝いいたします。

当社のエンジニアは、プロセスのあらゆる段階で協力するためのスキルと専門知識を備えており、お客様がより良い製品を設計し、早期の市場投入に貢献します。

Bal Seal® スプリング式回転用シール

カスタム設計のBal Seal® スプリング式回転用シールは、回転および振動サービスにおける性能と信頼性の新しい基準を設定します。PTFE、及びその他の高級ポリマーから精密機械加工された当社のシールは、革新的な形状で摩耗を軽減する斜め巻コイルスプリングエナジザー技術を採用、設計する重要な機器の耐用年数を伸ばします。



ロックリング機能を備えたBal Seal® スプリング式回転用シール。設計された金属リングは、ハードウェア内でのシールの回転や往復を防ぎ、熱サイクル条件下でも一貫したシール接触力を促進します。

ジャケットとスプリング材料の組み合わせは、ほぼ無限に可能、摩擦力を厳密に制御する事で、幅広い化学薬品、温度、圧力下でのシール効果を最適化。Bal Seal® ロックリングとバックアップエレメントは、パフォーマンスレベルをさらに高めるのに役立ちます。

Bal Seal® のスプリング式回転用シールは、エンジンシステムや民間航空機、軍用航空機用の油圧装置、及び外科用、整形外科用器具、エネルギーを見つけて生成するためのツールなど、多数の用途に使用可能です。

Bal Seal® スプリング式回転用シールタイプ

当社のソリューションはすべて、特定のアプリケーション要件を満たすようにカスタム設計されているため、標準製品ラインは提供していません。ただし応用可能で有効なデータベースが保管されており、開発プロセスを加速するため役立てて頂けます。ここでは、回転用アプリケーションに当社が設計した数千種類のシールの一部をサンプリングしています。

ロックリング付ダイナミックメモリーリップ KPシリーズ（スプリング無）

- ・ロックリング付
- ・最長のシール寿命を備えた最小摩擦シール
- ・高速アプリケーションでの優れたパフォーマンス
- ・メモリーリップエナジャイジング

ロックリング付高速スプリング KTSシリーズ

- ・ロックリング付
- ・長いシール寿命と優れたシール能力を備えた最小摩擦のスプリング式シール
- ・高速アプリケーションでの優れたパフォーマンス
- ・メモリーリップスプリング

メタルロックリング KSシリーズ

- ・ロックリング付
- ・最高シール能力を備えた高速アプリケーション向けの単一接点
- ・より優れた熱安定性により長寿命を実現
- ・複数のシール領域を持つシールよりも低い摩擦

高圧抗押出し LKSシリーズ

- ・ロックリング付
- ・耐はみ出しサポートリング
- ・高い作動圧力
- ・長いシール寿命

メタルロックリング KS13シリーズ

- ・ロックリング付
- ・シール性に優れた低摩擦シール
- ・高温および低温に適しています
- ・より優れた熱安定性

Bal Seal[®] スプリング式回転用シールタイプ（続き）

フランジ付シール

RS3115シリーズ

- ・フランジマウント付、回転防止
- ・最高のシール能力を備えた高速アプリケーション向けの単一接点
- ・より優れた熱安定性により長寿命を実現
- ・動的表面における複数のシールポイントよりも低い摩擦
- ・中速、中圧

メモリーリップシール

PBシリーズ（リング無）

- ・圧入取付
- ・メモリーリップエナジャイジング
- ・非金属シール、幅広い流体と高い適合性
- ・最低価格のシール
- ・中速および低圧力

OD Oリング保持を備えたダイナミックシングルコンタクトリップ 71シリーズ

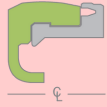
- ・Oリング保持と外径シール性の向上
- ・斜め巻コイルスプリングエナジャイザー
- ・発熱を軽減、長寿命を実現
- ・低速と低圧力

ダイナミックシングルコンタクトリップ S3115シリーズ

- ・圧入取付
- ・シール性の向上
- ・摩擦の軽減
- ・熱の蓄積を軽減、長寿命を実現
- ・中速および極低圧力

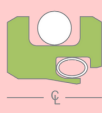
Bal Seal® 回転用シールの使用条件

温度、圧力、速度、媒体。これらは、回転用アプリケーションのシールを選択する際に考慮を要する多くの要素のうちの一部です。シール材料、エナジIZER、形状は当社からの技術相談アプローチを組み合わせることで、お客様が、それらすべてに対処、際立った設計ソリューションの実現に役立ちます。ここでは、Bal Seal® スプリング式回転用シールのサンプルがさまざまな条件下でどのように機能するかを見ていきます。

シール形状	シリーズ	特徴/用途	速度 制限 fpm (m/s)	圧力 制限 psi (bar)	温度範囲 °F (°C)	断面図範囲 in. (mm)	内径範囲 in. (mm)
	KP	・ダストシール ・高速 ・環境シール ・スプラッシュ潤滑 ・最低摩擦用途	7500 (38)	15 (1.0)	Continuous -65 to +350 (-54 to +177) Intermittent -65 to +450 (-54 to +232)	0.044 to 0.585 (1.12 to 14.86)	0.125 to 34.000 (3.18 to 863.6)
	KTS	・医療用ハンドツール ・オートクレーブ可能ツール ・歯科用ドリル ・中程度のシーリング用途	3000 (15)	15 (1.0)	Continuous -65 to +350 (-54 to +177) Intermittent -65 to +450 (-54 to +232)	0.044 to 0.585 (1.12 to 14.86)	0.125 to 34.000 (3.18 to 863.6)
	KS	・工業用ツール ・オートクレーブ可能ツール ・シールガスと溶剤	2000 (10)	50 (3.4)	Continuous -65 to +350 (-54 to +177) Intermittent -65 to +450 (-54 to +232)	0.044 to 0.585 (1.12 to 14.86)	0.125 to 34.000 (3.18 to 863.6)
	LKS	・研磨媒体 ・高温 ・接触面積増、密閉性向上	150 (0.76)	500 (34.5)	Continuous -65 to +350 (-54 to +177) Intermittent -65 to +450 (-54 to +232)	0.089 to 0.636 (2.26 to 16.15)	0.125 to 34.000 (3.18 to 863.6)
	KS13	・高、低温 ・最上のシール用途	125 (0.64)	1500 (103)	-65 to +350 (-54 to +177) Intermittent -65 to +450 (-54 to +232)	0.044 to 0.585 (1.12 to 14.86)	0.125 to 34.000 (3.18 to 863.6)

注：圧力、温度、および表面速度の値は、最大独立動作条件を表します。最大値を組み合わせるはいけません。詳細についてはお問い合わせください。

Bal Seal[®] 回転用シールの使用条件（続き）

シール形状	シリーズ	特徴／用途	速度 制限 fpm (m/s)	圧力 制限 psi (bar)	温度範囲 °F (°C)	断面図範囲 in. (mm)	内径範囲 in. (mm)
	RS3115	・ダストシール ・高速 ・環境シール ・スプラッシュ潤滑 ・最低摩擦用途	2000 (10)	500 (34.5)	Continuous -65 to +400 (-54 to +204) Intermittent -65 to +450 (-54 to +232)	0.031 to 0.500 (0.79 to 12.70)	0.062 to 120.00 (1.57 to 3048.00)
	PB	・医療用ハンドツール ・オートクレーブ可能ツール ・歯科用ドリル ・中程度のシーリング用途	1000 (5)	15 (1.0)	Continuous -20 to +125 (-29 to +52) Intermittent -0 to +150 (-17 to +66)	0.031 to 0.500 (0.79 to 12.70)	0.062 to 120.00 (1.57 to 3048.00)
	71	・工業用ツール ・オートクレーブ可能ツール ・シールガスと溶剤	750 (3.8)	60 (4.1)	Continuous -20 to +150 (-29 to +66) Intermittent -20 to +200 (-29 to +93)	0.063 to 0.500 (1.59 to 12.70)	0.062 to 120.00 (1.57 to 3048.00)
	S3115	・低圧力 ・低温 ・低摩擦	250 (1.3)	25 (1.7)	Continuous -20 to +125 (-29 to +52) Intermittent -20 to +150 (-29 to +66)	0.031 to 0.500 (0.79 to 12.70)	0.062 to 120.00 (1.57 to 3048.00)

注：圧力、温度、および表面速度の値は、最大独立動作条件を表します。最大値を組み合わせるはいけません。詳細についてはお問い合わせください。

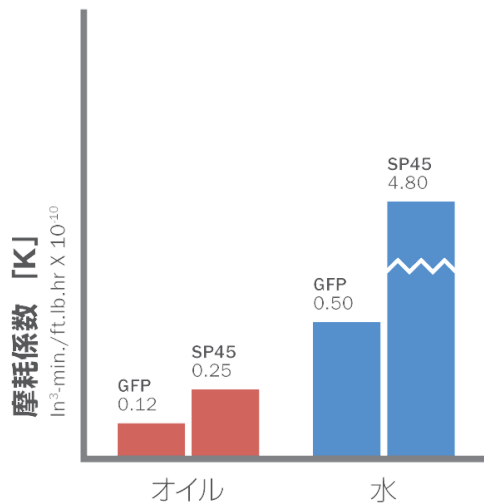
Bal Seal® 回転用シールの使用材料

Bal Seal® スプリング式回転用シールのベースジャケットの材質は、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、超高分子量ポリエチレン（UHMWPE）、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）およびその他の特殊ポリマーで構成されています。これらと高度な充填材とを組み合わせ、特性を向上させます。以下は、特定の回転アプリケーション要求に合わせて当社が配合した材料のサンプルです。

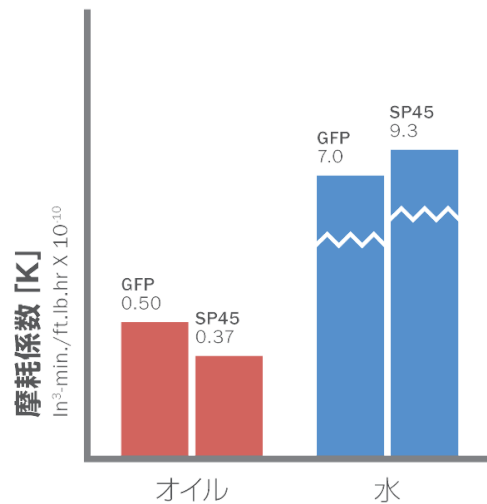
シールコード	材料/仕様	温度範囲 °F (°C)	摩耗係数 5=Excellent 1=Fair	FDA 互換性	化学適応性
T	バージングレードPTFE 負担が少ないサービス、最低摩擦、優れた化学的適合性。FDA準拠。	-450 to 450 (-268 to 230)	1	Yes	Low
TA	バージングレードPTFE—低浸透性・低変形 優れた機械的特性と表面仕上げ。ガス中や真空中でのシール性に優れています。半導体用途に適しています。色：白。	-450 to 450 (-268 to 232)	2	Yes	Low
G	グラファイト充填PTFE ライトデューティサービス、低摩擦係数、優れた化学的適合性。液体中での良好な耐摩耗性。色：黒。	-450 to 475 (-268 to 246)	2	No	Low
GFP	グラファイト繊維強化PTFE 厳しい使用条件、高圧、低速、高温の用途で優れた性能を発揮。色：黒。	-450 to 500 (-268 to 260)	5	No	Medium
GFPM	グラファイトMOS2強化PTFE 過酷な乾燥、および液体サービス。液体、不活性ガス、真空中での優れた耐摩耗性と耐押出性。色：黒。	-450 to 500 (-268 to 260)	4	No	Medium
SP45	ポリマー充填PTFE 軟質金属またはプラスチック製のハウジング、及びピストンとの接触用に設計された汎用材料。高速、低圧用途に最適。色：ライトグレイ/緑。	-450 to 500 (-268 to 260)	5	Yes	Low
SP191	ポリマー充填PTFE ガス圧縮機システムおよび酸素増圧システムのアプリケーション。さまざまなガス中での優れた耐摩耗性。動的表面に対する摩耗が少なく、アルミニウム、軟鋼、真鍮、プラスチックなどの柔らかい合わせ面に対しても良好に機能。色：黄褐色。	-450 to 500 (-268 to 260)	5	Yes	Low
UP30	UHMWポリエチレン組成物 HPLC や極低温アプリケーションなどの超高圧低速往復アプリケーションに最適。色：金。	-450 to 180 (-268 to 82)	4	Yes	Low
P69D	高性能ポリマー組成物 高温使用に適した高性能材料。主にバルシールLKS® シールのサポートリングとして使用。色：黒。	-70 to +600 (-57 to +316)	2	No	Medium

Bal Seal® PTFE素材の摩耗係数（「K」）

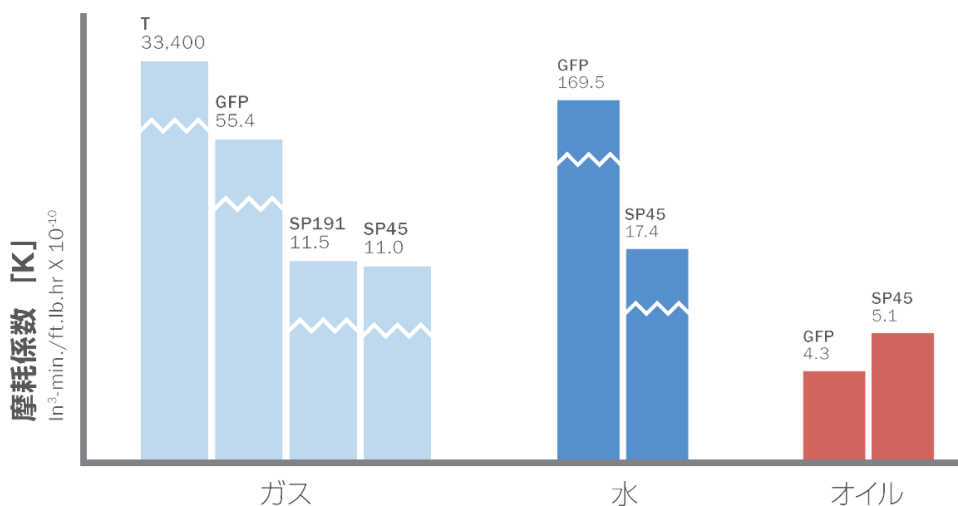
摩耗係数（「K」）はシール材料の選択における重要な考慮事項です。素材が接触する媒体の種類は、その摩耗係数に大きな影響を与える可能性があり、摩耗係数が高いほど、シールの摩耗も大きくなります。ここでは、いくつかの一般的なBal Seal® スプリング式シールジャケット素材と、それに対応する摩耗係数の比較を示します。



摩耗速度 (100,000 PV時)
低速 (100 fpm) – 高圧 (1000 psi)



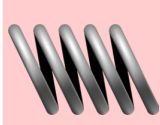
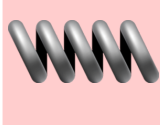
摩耗速度 (100,000 PV時)
高速 (100 fpm) – 低圧 (1000 psi)



摩耗速度 (200,000 PV時)
中速 (20 fpm) – 中圧 (1000 psi)

回転用シールエナジアイザー

ほぼすべてのBal Seal®の主力となる回転用シールは、均一な磨耗とシールの耐用年数の延長を促進するように精密に設計されたエナジアイザーです。力、フィット感、仕上げるの理想的な組み合わせを備えた適切なエナジアイザーを選択することは、シール素材自体と同じくらいデザインの成功にとって重要です。

エナジアイザー	タイプ	摩擦	シール	摩耗	高速	真空ガス	高圧力	極低温
	Bal Seal® 斜め巻コイルスプリング エナジアイザー 軽力	低	低	低	最良	非推奨	良	不適切
	Bal Seal® 斜め巻コイルスプリング エナジアイザー 中力	中	中	中	良	適正	最良	適正
	Bal Seal® 斜め巻コイルスプリング エナジアイザー 重力	高	高	高	非推奨	良	最良	良
	Bal Seal® つる巻スプリング エナジアイザー	高	高	中	非推奨	最良	最良	最良
	Bal Seal® カントレバースプリング エナジアイザー	高	高	高	非推奨	最良	適正	適正
	エラストメリック Oーリング エナジアイザー	高	高	高	非推奨	最良	適正	非推奨

スプリング材料

ステンレス鋼 (302, 316, 316L)、Hastelloy®、Inconel®、その他

ロックリング材料

ステンレス鋼 (302, 316, 316L)、アルミニウム、軟鋼、その他

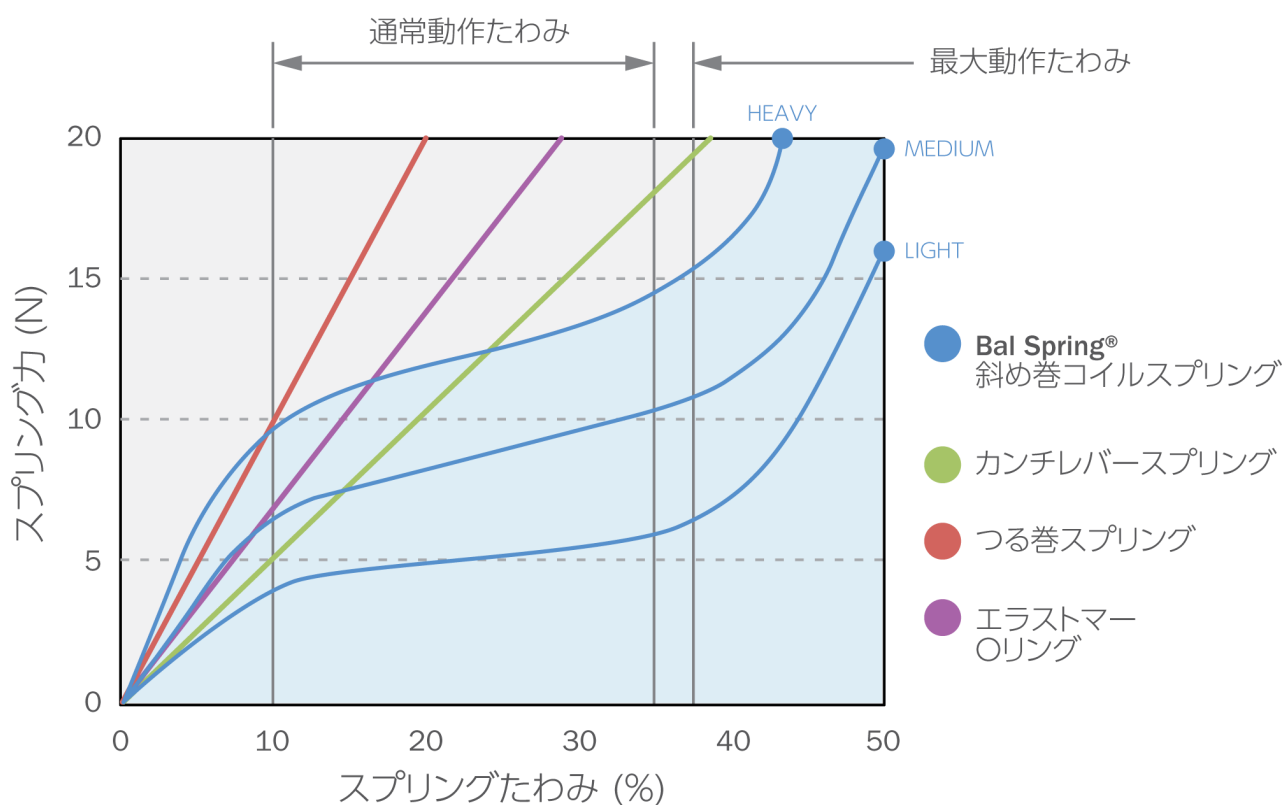
Bal Seal[®] 斜め巻コイルスプリングエナジザー



Bal Spring[®] 斜め巻コイルスプリングは、圧縮時に独特のたわみと力の反応を示します。他のスプリング技術とは異なり、当社のスプリングはたわみの作動範囲全体にわたってほぼ一定の力を発揮し、その力は広い温度範囲においても一定のままです。圧縮永久歪みに強く、個々のコイルが位置ずれ、公差の変動、表面の凹凸を補正します。スプリング荷重はカスタマイズ可能で、摩擦、シール効果、性能寿命を最適化できます。

化学的、温度、電気的適合性の要件を満たすために、さまざまなスプリングエナジザー材料が利用可能です。

力たわみチャート

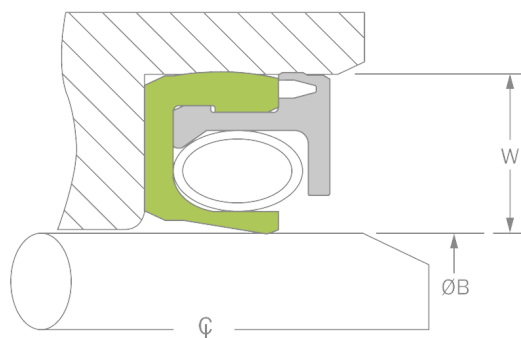


スプリング材料

ステンレス鋼 (302, 316, 316L)、MP35N[®]、プラチナイリジウム、チタン、Hastelloy[®]、Inconel[®]、ベリリウム銅、ジルコニウム銅

推奨断面図 & 内径 (KP, KTS, KS, KS13シリーズ)

Bal Seal® スプリング式回転シールは、0.044in. (1.12mm) ~ 0.585in. (14.86 mm) の範囲の断面積でご利用可能です。シールの断面とシャフトの直径は、通常、最適なシール性能が得られる範囲で示されています。



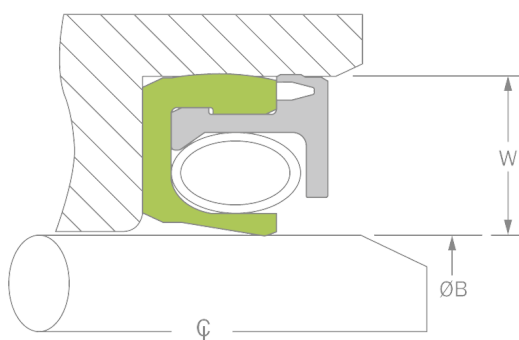
KSシリーズ

断面図コード	W 公称断面寸法 In.(mm)	ØB シャフト径範囲	
		最低.In.(mm)	最高In.(mm)
1	0.044 (1.12)	0.060 (1.52)	0.200 (5.08)
0	0.086 (2.18)	0.125 (3.18)	0.375 (9.53)
4	0.118 (3.00)	0.125 (3.18)	0.875 (22.23)
5	0.156 (3.96)	0.500 (12.70)	2.500 (63.50)
6	0.233 (5.92)	2.000 (50.80)	5.000 (127.00)
7	0.313 (7.95)	3.000 (76.20)	8.000 (203.20)
8	0.458 (11.63)	4.000 (101.60)	12.000 (304.80)
9	0.585 (14.86)	10.000 (254.0)	15.000 (381.00)

注意：これらのシール設計は、他の断面および直径でも提供されています。詳細はお問い合わせください。

成形金属またはプラスチックのロックリングを備えたKシリーズシール

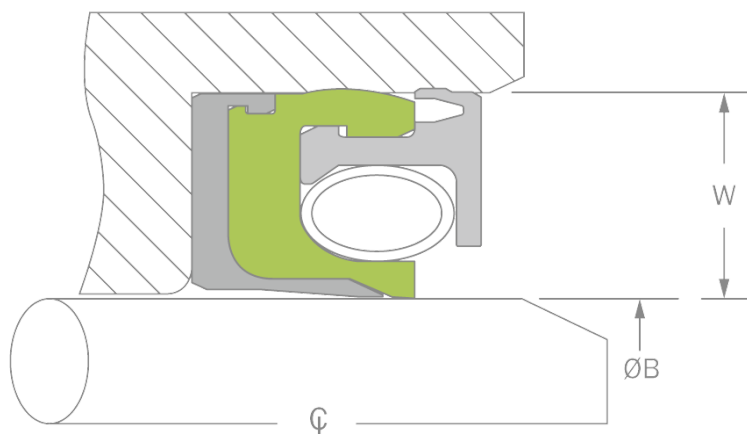
開発期限が厳しく、設計にある程度の柔軟性があるエンジニア向けに、成形金属およびプラスチック製のKシリーズシールロックリングの一般的な断面図をいくつか提供しています。これらのロックリングは、回転用途の多くの一般的なシャフトサイズに適合するように設計されており、さまざまな材質のシールやスプリング荷重と組み合わせることができるため、より迅速な納品が可能になります。



KSシリーズ

シールシリーズ	W 公称断面寸法 In.(mm)	B シャフト内径許容差 In.(mm)	B シャフト内径 In.(mm)	A 内径 許容差 in.(mm)	A 内径 In.(mm)
KS0	0.086 (2.18)	+0.0000 to -0.0005 (0.00 to -0.013)	0.0938 (2.38) 0.1250 (3.18) 0.1875 (4.76) 0.2500 (6.35)	0.0000 to +0.0005 (-0.000 to +0.013)	0.2658 (6.75) 0.2970 (7.54) 0.3595 (9.13) 0.4220 (10.72)
KS4	0.118 (3.00)	+0.0000 to -0.0005 (0.00 to -0.013)	0.2500 (6.35) 0.3750 (9.53) 0.5000 (12.70) 0.6250 (15.88) 0.7500 (19.05)	0.0000 to +0.0005 (-0.000 to +0.013)	0.4860 (12.34) 0.6110 (15.52) 0.7360 (18.69) 0.8610 (21.87) 0.9860 (25.04)
KS5	0.156 (3.96)	+0.0000 to -0.0005 (0.00 to -0.013)	1.0000 (25.40)	0.000 to 0.001 (0.000 to +0.025)	1.3120 (33.32)

推奨断面図 & 内径 (LKSシリーズ)



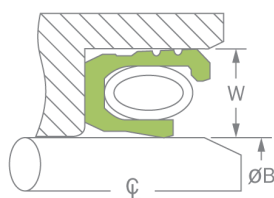
LKSシリーズ

断面図コード	公称断面寸法 In.(mm)	ØB シャフト径範囲	
		最低.in.(mm)	最高.in.(mm)
0	0.089 (2.26)	0.187 (4.75)	0.750 (19.05)
4	0.122 (3.10)	0.500 (12.70)	1.500 (38.10)
5	0.159 (4.04)	1.000 (25.40)	2.500 (63.50)
6	0.240 (6.10)	1.500 (38.10)	4.000 (101.60)
7	0.320 (8.13)	2.000 (50.80)	8.000 (203.20)
8	0.474 (12.04)	2.500 (63.50)	15.000 (381.00)
9	0.636 (16.15)	3.500 (88.90)	18.000 (457.20)

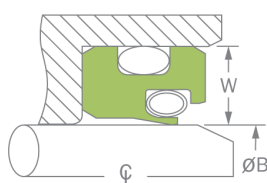
注意：これらのシール設計は、他の断面および直径でも提供されています。 詳細はお問い合わせください。

推奨断面図 & 内径 (S3115, 71, PB, RS3115シリーズ)

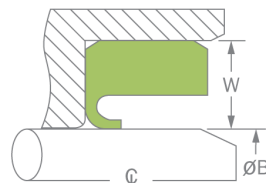
これらのシリーズのシールは、0.016in. (0.40mm) ~0.500in. (12.70mm) の範囲の断面図で使用可能です。シールの断面図とシールの内径は、使用可能なサイズと推奨サイズに分けています。通常、推奨サイズにより最適なシール性能が得られます。



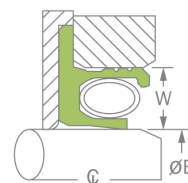
S3115シリーズ



71シリーズ



PBシリーズ



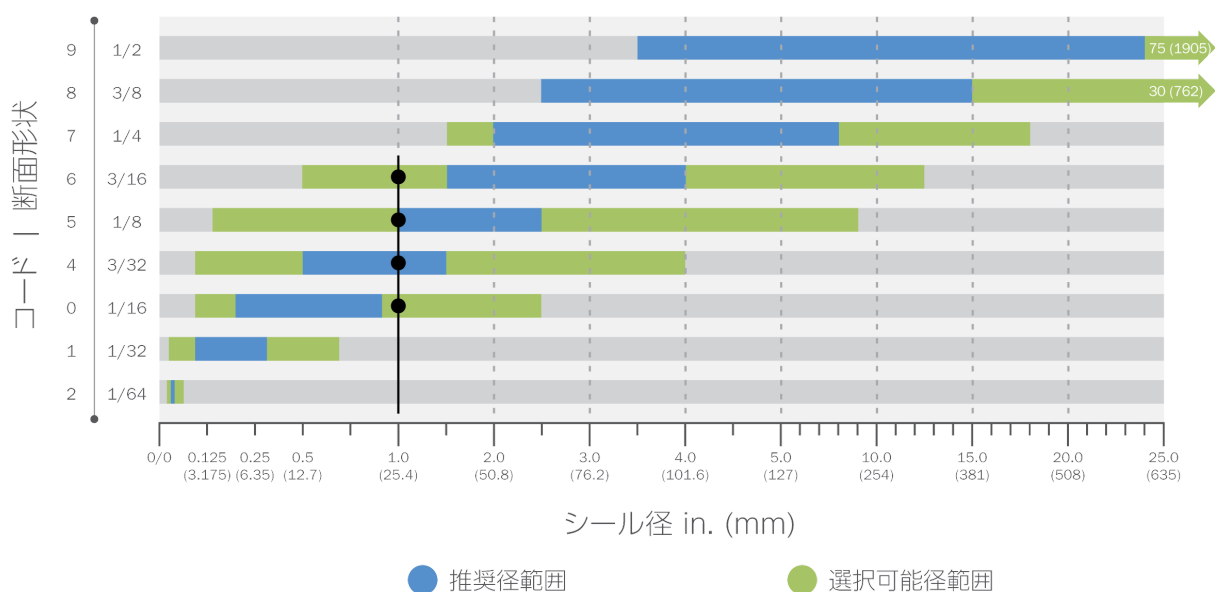
RS3115シリーズ

断面図		W 公称断面図 In.(mm)	ØB シャフト径範囲			
			使用可能サイズ	推奨サイズ		使用可能サイズ
コード	サイズ		最低.In.(mm)	最低.In.(mm)	最大.In.(mm)	最大.In.(mm)
2	1/64	0.016 (0.40)	0.016 (0.40)	0.031 (0.79)	0.040 (1.02)	0.062 (1.57)
1	1/32	0.031 (0.79)	0.025 (0.64)	0.041 (1.04)	0.312 (7.92)	0.675 (17.15)
0	1/16	0.062 (1.57)	0.050 (1.27)	0.187 (4.75)	0.750 (19.05)	2.50 (63.50)
4	3/32	0.094 (2.38)	0.094 (2.39)	0.500 (12.70)	1.500 (38.10)	4.00 (101.60)
5	1/8	0.125 (3.18)	0.187 (4.75)	1.000 (25.40)	2.500 (63.50)	9.00 (228.60)
6	3/16	0.188 (4.76)	0.500 (12.70)	1.500 (38.10)	4.000 (101.60)	12.50 (317.50)
7	1/4	0.250 (6.35)	1.500 (38.10)	2.000 (50.80)	8.000 (203.20)	18.00 (457.20)
8	3/8	0.375 (9.53)	As requested	2.500 (63.50)	15.000 (381.00)	30.00 (762.00)
9	1/2	0.500 (12.70)	As requested	3.500 (88.90)	24.000 (609.60)	75.00 (1905.00)

注意：１．71シリーズは断面コード2、1、0では反映されません。

２．RS3115シリーズは断面コード2では反映されません。

推奨断面図 & コード



例: シール径1.0in.は、断面形状1/16、3/32、1/8、3/16in.で選択可能です。

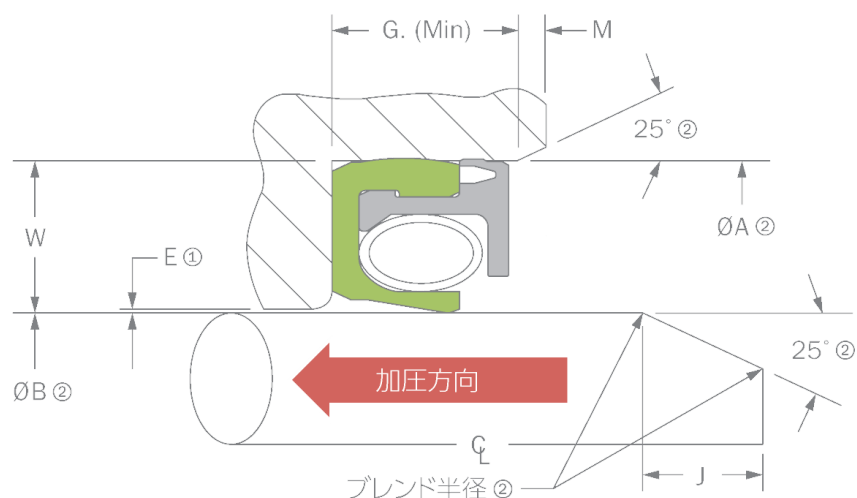
スプリング式回転用大径シール

当社のBal Seal® スプリング式回転用大径シールは、重要な機器に大きな性能上の利点をもたらします。低速回転用途に対応するように設計された当社の低摩擦一体型シールは、摩耗、押し出し、化学薬品に対して優れた耐性を備えています。Bal Spring® 斜め巻コイルスプリングを使用しているため、均一な摩耗を促進することにより耐用年数が長くなります。シールは、選択したプロファイルとさまざまな素材で選択できます。



エネルギー、医療、分析、産業用途における回転用大径シールに、内径最大120 in. (304.8cm) のBal Seal® スプリング式回転用シールを提供しています。

回転用シールグランド寸法 (KP,KTS,KS,KS13シリーズ)

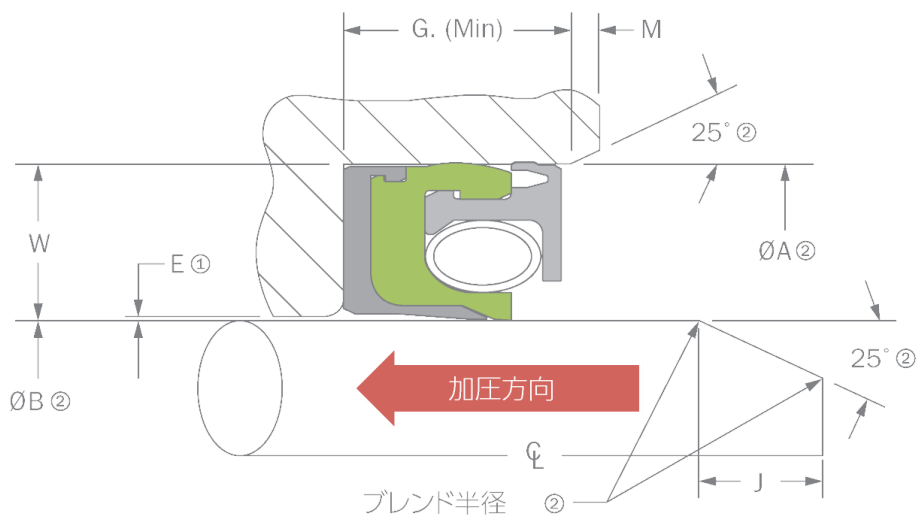


①径方向の隙間寸法はサービス条件により異なります (推奨寸法はバルシールエンジニアリング設計提案図に記載しております。21ページをご参考になしてください)。

②推奨表面仕上げについては22ページをご参照ください。

断面図コード	W 公称断面図 in.(mm)	G グランド長 (min) In.(mm)	J シャフト面取長 In. (mm)	M 内径面取り長 In.(mm)
1	0.044 (1.12)	0.060 (1.52)	0.031 ± 0.004 (0.79 ± 0.10)	0.007 ± 0.001 (0.18 ± 0.03)
0	0.086 (2.18)	0.110 (2.79)	0.062 ± 0.005 (1.57 ± 0.13)	0.010 ± 0.002 (0.25 ± 0.05)
4	0.118 (3.00)	0.150 (3.81)	0.093 ± 0.006 (2.36 ± 0.15)	0.015 ± 0.003 (0.38 ± 0.08)
5	0.156 (3.96)	0.195 (4.95)	0.125 ± 0.008 (3.18 ± 0.20)	0.020 ± 0.003 (0.51 ± 0.08)
6	0.233 (5.92)	0.275 (6.99)	0.187 ± 0.010 (4.75 ± 0.25)	0.025 ± 0.003 (0.64 ± 0.08)
7	0.313 (7.95)	0.365 (9.27)	0.250 ± 0.012 (6.35 ± 0.30)	0.035 ± 0.003 (0.89 ± 0.08)
8	0.458 (11.63)	0.530 (13.46)	0.375 ± 0.015 (9.53 ± 0.38)	0.045 ± 0.004 (1.14 ± 0.10)
9	0.585 (14.86)	0.730 (18.54)	0.500 ± 0.020 (12.70 ± 0.51)	0.060 ± 0.006 (1.52 ± 0.15)

回転用シールグランド寸法（LKSシリーズ）

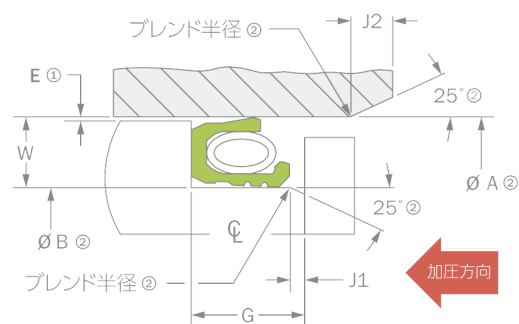
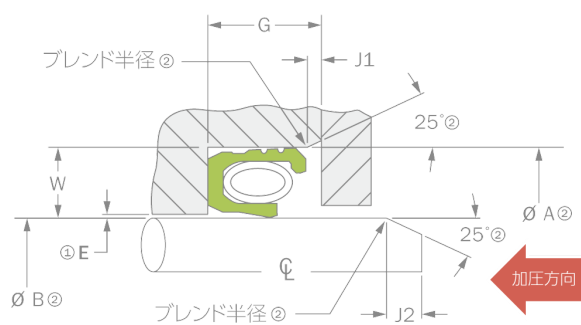


①径方向の隙間寸法はサービス条件により異なります（推奨寸法はバルシールエンジニアリング設計提案図に記載しております。21ページをご参考になしてください）。

②推奨表面仕上げについては22ページをご参照ください。

断面図コード	W 公称断面図 in.(mm)	G グランド長 (min) In.(mm)	J シャフト面取長 In. (mm)	M 内径面取り長 In.(mm)
0	0.089 (2.26)	0.150 (3.81)	0.062 ± 0.005 (1.57 ± 0.13)	0.010 ± 0.002 (0.25 ± 0.05)
4	0.122 (3.10)	0.205 (5.21)	0.093 ± 0.006 (2.36 ± 0.15)	0.015 ± 0.003 (0.38 ± 0.08)
5	0.159 (4.04)	0.260 (6.60)	0.125 ± 0.008 (3.18 ± 0.20)	0.020 ± 0.003 (0.51 ± 0.08)
6	0.240 (6.10)	0.355 (9.02)	0.187 ± 0.010 (4.75 ± 0.25)	0.025 ± 0.003 (0.64 ± 0.08)
7	0.320 (8.13)	0.470 (11.94)	0.250 ± 0.012 (6.35 ± 0.30)	0.035 ± 0.003 (0.89 ± 0.08)
8	0.474 (12.04)	0.705 (17.91)	0.375 ± 0.015 (9.53 ± 0.38)	0.045 ± 0.004 (1.14 ± 0.10)
9	0.636 (16.15)	0.950 (24.13)	0.500 ± 0.020 (12.70 ± 0.51)	0.060 ± 0.006 (1.52 ± 0.15)

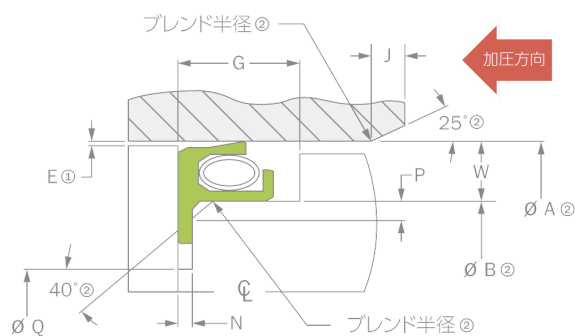
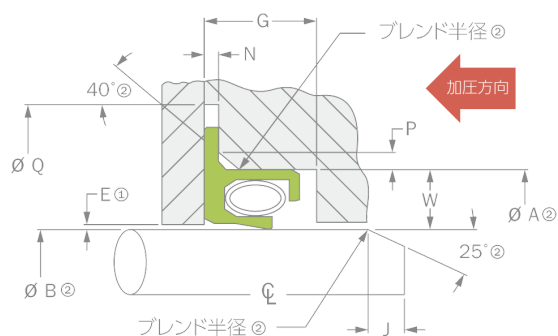
回転用シールグランド寸法（S3115,71,PBシリーズ）



①径方向の隙間寸法はサービス条件により異なります（推奨寸法はパルシールエンジニアリング設計提案図に記載しております。21ページをご参考になしてください）。
②推奨表面仕上げについては22ページをご参照ください。

断面図		W 公称断面図 In.(mm)	G グランド長 (min) In.(mm)	
コード	サイズ		標準シール	Uシリーズシール
2	1/64	0.016 (0.40)	Consult BSE	Consult BSE
1	1/32	0.031 (0.79)	0.060 (1.52)	0.080 (2.03)
0	1/16	0.062 (1.59)	0.110 (2.79)	0.130 (3.30)
4	3/32	0.094 (2.38)	0.150 (3.81)	0.190 (4.83)
5	1/8	0.125 (3.18)	0.195 (4.95)	0.275 (6.99)
6	3/16	0.188 (4.76)	0.275 (6.99)	0.360 (9.14)
7	1/4	0.250 (6.35)	0.365 (9.27)	0.530 (13.46)
8	3/8	0.375 (9.53)	0.530 (13.46)	0.700 (17.78)
9	1/2	0.500 (12.70)	0.730 (18.54)	0.950 (24.13)

回転用シールグランド寸法 (RS3115シリーズ)



- ①径方向の隙間寸法はサービス条件により異なります（推奨寸法はバルシールエンジニアリング設計提案図に記載しております。21ページをご参考になしてください）。
 ②推奨表面仕上げについては22ページをご参照ください。

断面図		W 公称断面図 In.(mm)	G グランド長 (Min) In.(mm)		N フランジ厚さ In.(mm)	P 面取り高さ In. (mm)	面取り長 (Min) In. (mm)		J 面取り長 In. (mm)
コード	サイズ		R/IR シリーズ シール	UR/UIR シリーズ シール			R/IR シリーズ シール	UR/UIR シリーズ シール	
1	1/32	0.031 (0.79)	0.075 (1.91)	0.092 (2.34)	0.012/0.013 (0.30/0.33)	0.012/0.017 (0.30/0.43)	A +0.096 (2.44)	B -0.096 (2.44)	0.031±0.004 (0.79±0.10)
0	1/16	0.062 (1.59)	0.117 (2.97)	0.138 (3.51)	0.012/0.013 (0.30/0.33)	0.017/0.023 (0.43/0.58)	A +0.135 (3.43)	B -0.135 (3.43)	0.062±0.005 (1.57±0.13)
4	3/32	0.094 (2.38)	0.171 (4.34)	0.203 (5.16)	0.019/0.020 (0.48/0.51)	0.028/0.035 (0.71/0.89)	A +0.143 (3.63)	B -0.143 (3.63)	0.093±0.006 (2.36±0.15)
5	1/8	0.125 (3.18)	0.220 (5.59)	0.259 (6.58)	0.026/0.027 (0.66/0.69)	0.040/0.049 (1.02/1.24)	A +0.155 (3.94)	B -0.155 (3.94)	0.125±0.008 (3.17±0.20)
6	3/16	0.188 (4.76)	0.280 (7.11)	0.351 (8.92)	0.031/0.032 (0.79/0.81)	0.057/0.067 (1.45/1.70)	A +0.246 (6.25)	B -0.246 (6.25)	0.187±0.010 (4.75±0.25)
7	1/4	0.250 (6.35)	0.375 (9.53)	0.489 (12.42)	0.044/0.045 (1.12/1.14)	0.069/0.080 (1.75/2.03)	A +0.306 (7.77)	B -0.306 (7.77)	0.250±0.012 (6.35±0.30)
8	3/8	0.375 (9.53)	0.565 (14.35)	0.741 (18.82)	0.088/0.090 (2.24/2.29)	0.080/0.092 (2.03/2.34)	A +0.384 (9.75)	B -0.384 (9.75)	0.375±0.015 (9.53±0.38)
9	1/2	0.500 (12.70)	0.763 (19.38)	0.980 (24.89)	0.088/0.090 (2.24/2.29)	0.092/0.103 (2.34/2.62)	A +0.480 (12.19)	B -0.480 (12.19)	0.500±0.020 (12.70±0.51)

ハードウェア設計パラメータ

シールとハードウェアを適切に組み合わせることで、パフォーマンスの大きな進歩が可能になります。そのため、シール設計プロセス中に、公差、ラジアル隙間、表面仕上げ、硬度、動的位置合わせなどのハードウェア設計パラメータを綿密に考慮することをお勧めします。詳細については、当社のオンライン技術ライブラリ (www.balseal.com) にあるテクニカルレポートTR-78、「Bal Seal[®] のパフォーマンスに影響を与える要因」を参照してください。

推奨シャフト、筐体許容差

シャフト内径 In.(mm)	推奨許容差			
	シャフト寸法 in.(mm)		内径寸法 in.(mm)	
	Min.	Max.	Min.	Max.
0.060 to 0.999 (1.52 to 24.39)	-0.0005 (0.013)	+0.0000 (0.00)	-0.0000 (0.00)	+0.0005 (0.013)
1.000 to 1.999 (25.40 to 50.79)	-0.001 (-0.025)	+0.0000 (0.00)	-0.0000 (0.00)	+0.001 (0.025)
2.000 to 3.499 (50.80 to 88.99)	-0.0015 (-0.038)	+0.0000 (0.00)	-0.0000 (0.00)	+0.0015 (0.038)
3.500 to 5.999 (88.90 to 152.37)	-0.002 (-0.051)	+0.0000 (0.00)	-0.0000 (0.00)	+0.002 (0.051)
6.000 to 14.999 (152.40 to 380.97)	-0.003 (-0.076)	+0.0000 (0.00)	-0.0000 (0.00)	+0.003 (0.076)
15.000 to 19.999 (381.00 to 507.97)	-0.004 (-0.102)	+0.0000 (0.00)	-0.0000 (0.00)	+0.004 (0.102)
20.000 to 34.000 (508.00 to 863.00)	-0.005 (-0.127)	+0.0000 (0.00)	-0.0000 (0.00)	+0.005 (0.127)

注意：「A」および「B」の寸法については、16、17、18、19 ページを参照してください。34in. (863 mm) を超えるシャフトおよびハウジングの直径については、お問い合わせください。

* 「当社はより大きな公差に対応するシールを製造しています。 詳細についてはお問い合わせください。

半径隙間

「押し出し」という用語は、シールリング材料をシールグランドの半径方向隙間「E」に押し込むことを表します。これは、シールの内部キャビティに作用する媒体圧力によって引き起こされ、過度のはみ出しはシールリップの吹き抜けや破損の原因となります。シール材料の押し出しは、圧力および/または半径方向クリアランス「E」が増加するにつれて増加。押し出しは、温度やシール材料などの他の要因にも影響される可能性があります。「E」クリアランスを必要に応じて制御できない場合は、バックアップリングを使用する必要があります。詳細については、当社のオンライン技術ライブラリ (www.balseal.com) にあるアプリケーション速報PN-228「高圧サービスで使用する Bal Seal® 材料の押し出し長さ」または技術レポートTR-94「PTFE Bal Seal® の性能に影響を与える要因」を参照してください。

内径隙間 "E" (inches) @70°F (21°C)					
断面図コード	圧力 psi (bar)				
	150 (10)	300 (21)	500 (34)	1000 (69)	1500 (103)
2	0.001 (0.03)	0.001 (0.03)	0.001 (0.03)	0.001 (0.03)	0.001 (0.03)
1	0.002 (0.05)	0.002 (0.05)	0.002 (0.05)	0.002 (0.05)	0.002 (0.05)
0	0.004 (0.10)	0.003 (0.08)	0.003 (0.08)	0.003 (0.08)	0.003 (0.08)
4	0.005 (0.13)	0.004 (0.10)	0.004 (0.10)	0.003 (0.08)	0.003 (0.08)
5	0.006 (0.15)	0.005 (0.13)	0.005 (0.13)	0.004 (0.10)	0.004 (0.10)
6	0.007 (0.18)	0.006 (0.15)	0.005 (0.13)	0.0045 (0.11)	0.0045 (0.11)
7	0.008 (0.20)	0.007 (0.18)	0.006 (0.15)	0.0055 (0.14)	0.0055 (0.14)
8	0.010 (0.25)	0.008 (0.20)	0.007 (0.18)	0.0065 (0.17)	0.0065 (0.17)
9	0.012 (0.30)	0.010 (0.25)	0.008 (0.20)	0.0075 (0.19)	0.0075 (0.19)

注意：各種シール設計の断面寸法については、16、17、19ページをご参照ください。

動的表面硬度

より高い硬度を有する動的表面は、その表面へのシールリング材料の付着を低減し、摩擦を低減し、その結果、シールの早期摩耗を低減します。一部の材料では、動的表面の寿命を確保するために高い硬度が必要です。

表面仕上げ

動的材料の表面仕上げはシール性能に大きな影響を与えます。一般に、表面仕上げが良くなればなるほど、シール性能も良くなります。良好な表面仕上げにより、シール能力が向上、摩耗が減少、摩擦トルクが減少、結果 シール寿命が長くなります。傷、切削工具の跡、多孔性、偏心などの小さな欠陥により、漏れ経路が生じる可能性があります（媒体の種類や圧力によって異なります。これらは可能な限り最小限に抑える必要があります）。モードの詳細については、当社のオンライン技術ライブラリ

(www.balseal.com) にあるテクニカルレポートTR-4、「Bal Seal® パフォーマンスに対する表面仕上げの影響」を参照してください。

提案表面仕上げ

媒体	動的表面		静的表面	
	RMS	Ra $\mu\text{in.}$ (Ra μm)	RMS	Ra $\mu\text{in.}$ (Ra μm)
凍結剤	2 to 4	1.8 to 3.6 (0.05 to 0.09)	4 to 8	3.6 to 7.2 (0.09 to 0.18)
気体 (空気・窒素・酸素等)	4 to 8	5.4 to 10.8 (0.14 to 0.27)	12 to 32	10.8 to 28.8 (0.27 to 0.72)
液体 (油圧作動油・水等)	8 to 16	7.2 to 14.4 (0.18 to 0.36)	16 to 32	14.4 to 28.8 (0.36 to 0.72)

ダイナミックアライメント

回転シール性能を最大限にするには、ハードウェアの動的な位置合わせ、つまり「偏心」を考慮する必要があります。動的アライメントの2つの主要構成要素は、シャフトとボアのスアライメント（STBM）と振れ（動的振れ、またはDR0）になります。STBMは、機械加工または組み立ての変動によって生じる可能性があり、シャフトの中心線とボアの中心の間の測定されたオフセットを表します。振れは、位置ずれ、振動、ロービング、その他の要因によって引き起こされる可能性があり、真の中心の周りの回転からのシャフトのシール面の測定された偏差を表します。これは、「インジケータの合計読み取り値」を表すTIRとしてインチまたはミリメートルで表されます。STBMと振れを最小限に抑えるための措置を講じることで、シールの不均一な接触、摩耗、早期のシール破損の影響から設計を保護できます。

シール部（STBM）におけるシャフトとボアの位置ずれ

		シャフト寸法 in.(mm)	推奨最大STBM in.(mm)
		0.000 to 0.750 (0.00 to 19.05)	0.002 (0.05)
		0.751 to 1.500 (19.08 to 38.10)	0.0025 (0.064)
		1.501 to 3.000 (38.13 to 76.20)	0.003 (0.08)
		3.001 to 6.000 (76.23 to 152.40)	0.0035 (0.089)
		6.001 to 10.000 (152.43 to 254.00)	0.0045 (0.114)

さまざまな表面速度における許容振れ（TIR）¹

断面図コード	TIR@50 FPM in. (mm)	TIR@500 FPM in. (mm)	TIR@1,000 FPM in. (mm)	TIR@2,500 FPM in. (mm)	TIR@5,000 FPM in. (mm)
1	0.0015(0.038)	0.0010(0.025)	0.0005(0.013)	NR(NR)	NR(NR)
0	0.0025(0.064)	0.0015(0.038)	0.0010(0.025)	0.0005(0.013)	NR(NR)
4	0.0035(0.089)	0.0025(0.064)	0.0020(0.051)	0.0010(0.025)	NR(NR)
5	0.0045(0.114)	0.0035(0.089)	0.0030(0.076)	0.0015(0.038)	NR(NR)
6	0.0050(0.127)	0.0040(0.102)	0.0035(0.089)	0.0020(0.051)	NR(NR)
7	0.0060(0.152)	0.0050(0.127)	0.0045(0.114)	0.0030(0.076)	0.0020(0.051)
8	0.0070(0.178)	0.0060(0.152)	0.0055(0.140)	0.0040(0.102)	0.0030(0.076)
9	0.0075(0.191)	0.0070(0.178)	0.0065(0.165)	0.0050(0.127)	0.0040(0.102)

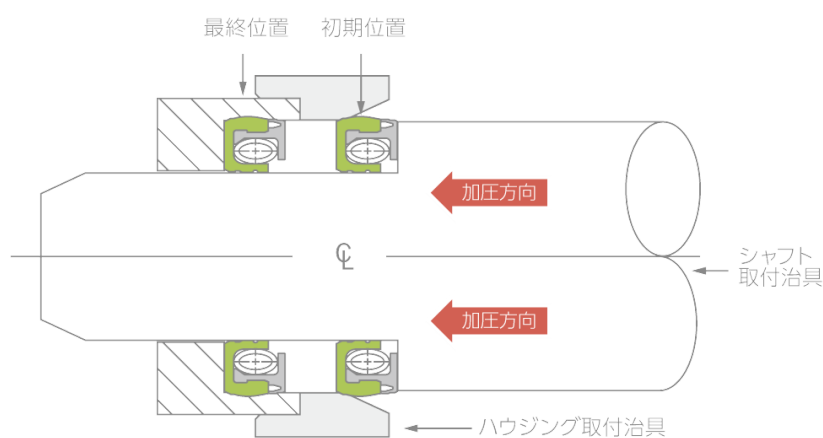
注意：1. TIR の指定はスプリング駆動シール用です。2. NR=推奨されません。詳細および設計支援については、お問い合わせください。3. 各種シールの断面寸法は16、17、18、19ページをご参照ください。

回転用シール装着オプション

グランドへの取り付け

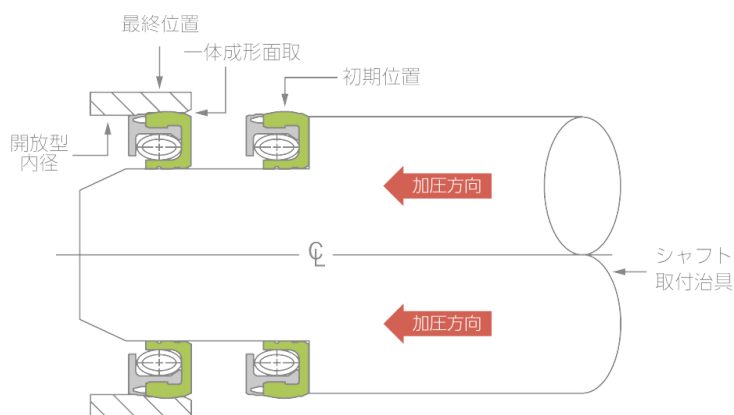
回転用シールを鋭いエッジを持つグランドに組み込むには、特別な工具が必要です。下の図は、シールジャケットの材料を鋭利なエッジから保護する先端面取りを備えたボア取り付けツールを示しています。シールは、所定の位置に押し込むシャフト取り付けツール上に置かれ、組み立て後は、ボア取り付け工具とシャフト取り付け工具の両方を簡単に取り外すことができます。これらの設置ツールに使用する材料と寸法に関する推奨事項を提供できます。

確実に組み立てるためにアーバプレスを使用することをお勧めします。また、硬い機械的停止ポイントはシールの損傷を防ぐのに役立ち、軽いグリースを使用すると取り付けが簡単になります。



グランドへの取り付け（シャープエントリーコーナー使用）

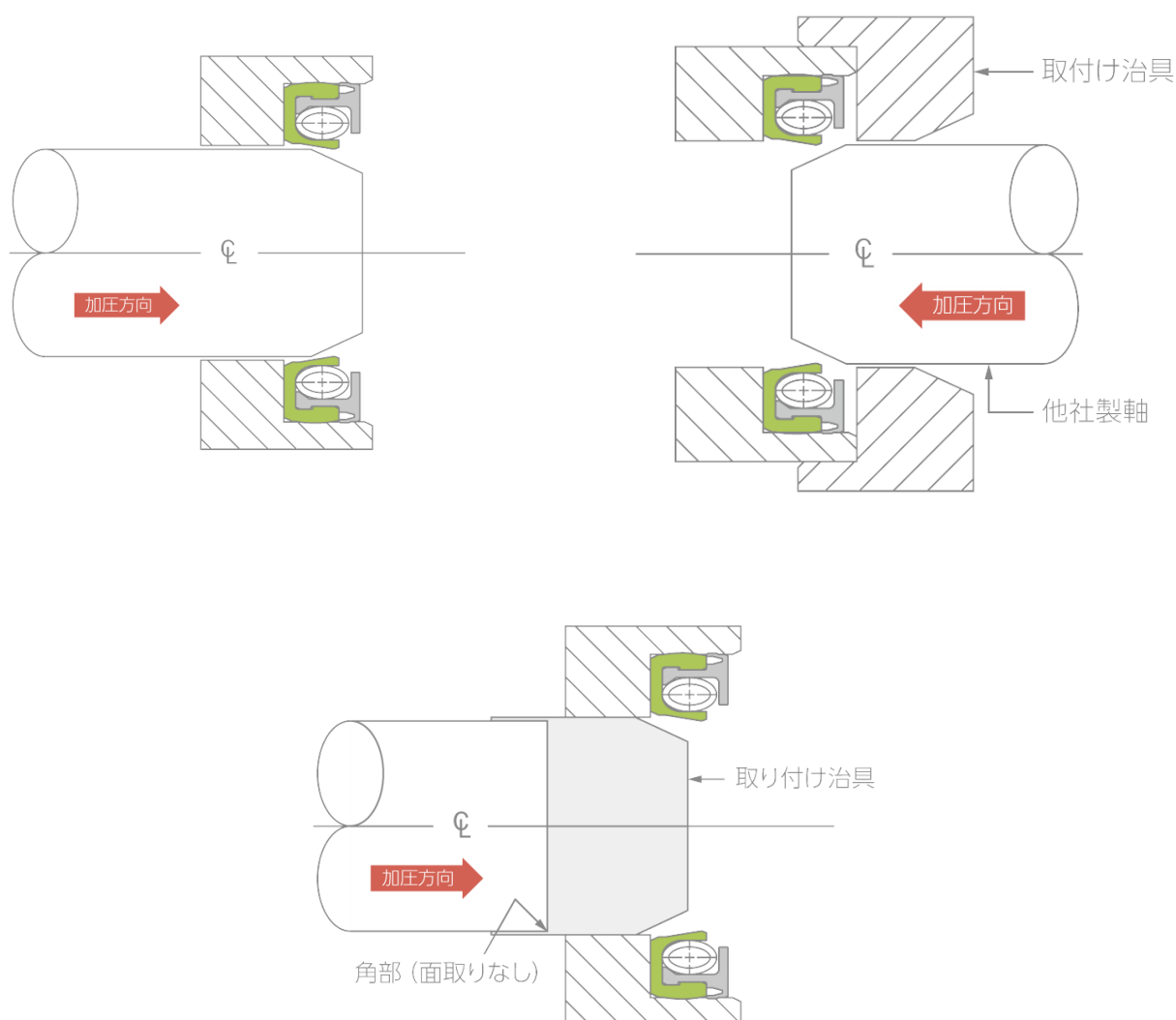
オープンボアは、シールが底に達しない構成です。シールを設計された位置に押し込むように注意する必要があります。推奨のシャフト取り付け工具を以下に示します。鋭利な角はシールジャケットの材料を損傷する可能性があるため、オープンボアには一体の面取りされた角が必要であることに注意してください。



オープンボアでの組み立て

シャフトの取り付け

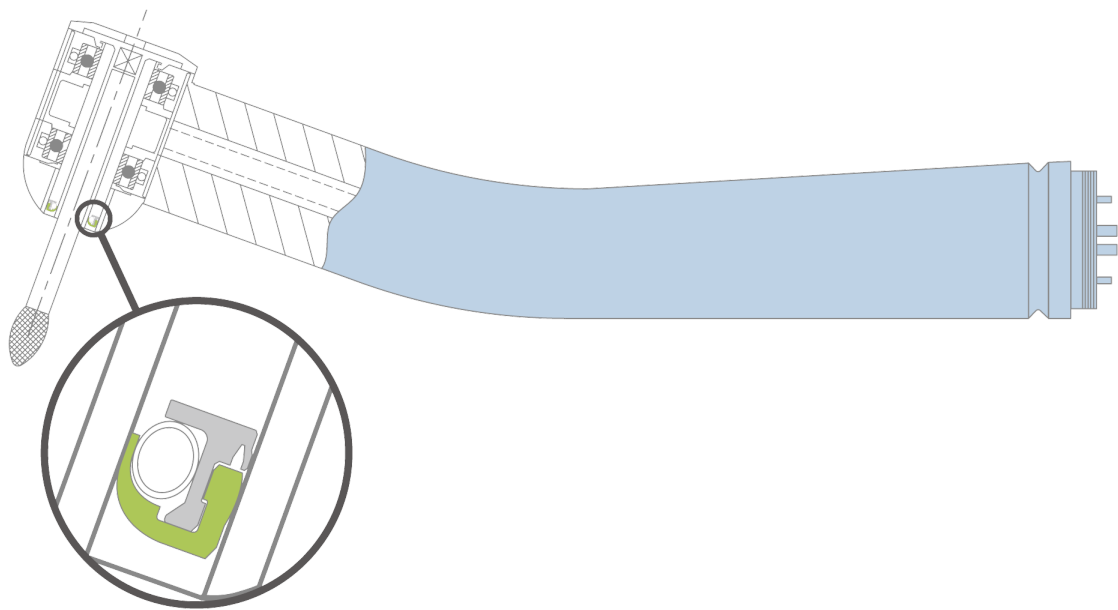
シャフトの取り付けは下図を参照ください。最初の例では、シャフトには十分に面取りされた導入部があり、特殊な工具を使わずに取り付けることができます。シャフトはボアにゆっくりと押し込まれるだけです。場合によっては、シャフトの角が非常に鋭利であるか、自動センタリングが行われていない可能性があります。このような場合、組み立て中にシールを保護するように設計されたシャフト取り付けツールをお勧めします。取り付けツールを所定の位置に押し込み、次にシャフトを取り付けツールに押し込み、シールを通過させます。シャフトが正しくセットされたら、取り付けツールを取り外します。他の特殊な組み立て方法も利用できます。詳細については、技術担当者に問い合わせるか、オンライン技術ライブラリ (www.balseal.com) でTR-97、「K」シリーズ回転用Bal Sealを取り外すためのツールを参照してください。



回転用アプリケーション事例

医療、分析から航空宇宙、防衛、輸送に至る幅広い業界の設計者は、製品の性能と信頼性を向上させるために、Bal Seal® スプリング式回転用シールを利用しています。摩擦値、その他の重要な特性をピンポイントの精度で制御が可能、当社のカスタム設計シールで、既製のソリューションでは不可能な、速度、温度、圧力、媒体の厳しい課題に取り組む事ができます。

歯科用高速ドリル

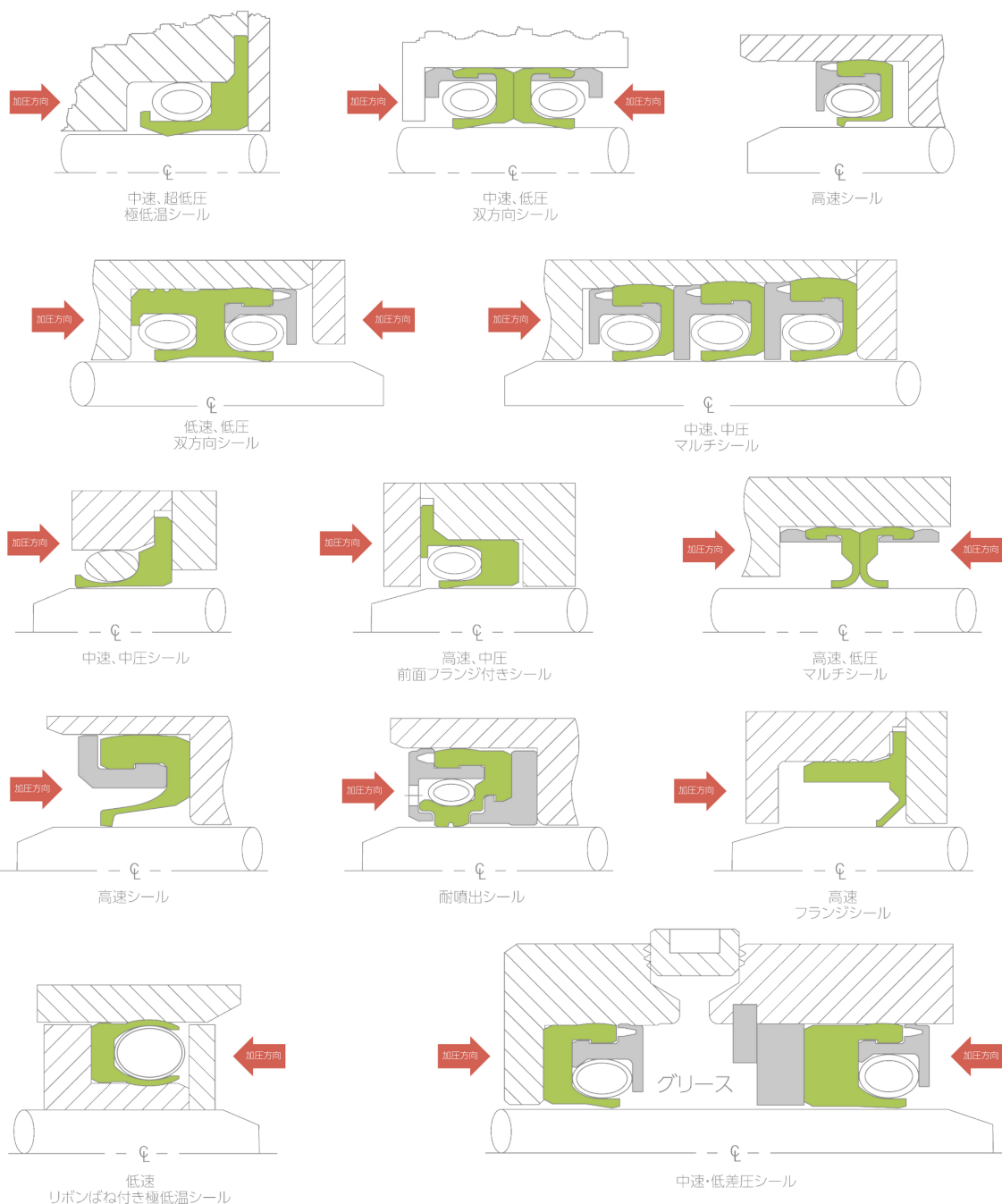


Bal Seal® KTS Series シーリング[®]

動作項目	
圧力	大気圧 to 15 psi(1 bar)
媒体	骨、組織、ベアリンググリース、滅菌液
速度	50-300 ft/min (0.25-1.5m/s)
温度	70°F(21°C) operating;250°F (121°C) autoclave clearing)

回転用シール成功事例

経験豊富なシール設計者および製造業者として、当社は回転用シールの課題を解決するために総合的にアプローチをしています。当社では、ハードウェア、シール素材、エナジアイザー、ジャケットの形状を考慮した後、全体的なパフォーマンス要件も調査し、パフォーマンスに大きな利点をもたらす新しい機能や構成を推奨します。以下は、当社が設計の専門知識と数十年にわたるシーリングのノウハウを組み合わせ、一般的なものとはかけ離れた革新的なソリューションの例です。



重要情報

洗浄

Bal Seal Engineering製品は、用途に応じて、使用前に洗浄および/または滅菌が必要な場合があります。

テスト

提案、供給、または購入したBal Seal Engineering製品が意図された目的に適しているかどうかを判断するために、評価テストを実行することが重要です。テストは、適切な安全要素を備えた実際の使用条件下で実行する必要があります。

溶接されたスプリングは、溶接部またはその付近で破損または破損する可能性が高くなり、スプリングの伸長を伴う用途に使用される場合、その可能性はさらに大きくなります。さらに、温度はスプリングの特性（引張強度、伸びなど）にも影響します。Bal Seal Engineering製品の故障は、機器の故障、物的損害、人身傷害、または死亡を引き起こす可能性があります。Bal Seal Engineering製品を搭載した機器は、その製品の部分的または全体的な故障によって生じる可能性のある不測の事態に備えて設計する必要があります。

Bal Seal Engineering製品は、設置後に十分な安全係数でテストする必要がある、定期的な保守と検査のプログラムを受ける必要があります。お客様は、分析とテストを通じて、製品の最終選択を行う必要があります。アプリケーションのすべての性能、安全性、その他の要件が満たされていることを確認する単独責任があります。

ここに含まれるすべての情報と推奨事項は、Bal Seal Engineeringが信頼するテストに基づいていますが、正確性または完全性までは保証されません。情報や推奨事項は、商品説明の提案、目的として示されており、そのような情報や推奨事項を確認することを保証するものではありません。Bal Seal Engineeringの従業員、販売員、代表者、卸売業者、または販売代理店を含む誰も、保証または表明を行う権限を持たず、顧客または他のユーザーはそのような保証または表明に頼ることはできません。Bal seal Engineeringは、その製品および本書の内容（寸法データ、力、トルク、材料、圧力、温度、表面仕上げ、表面速度など）を予告なく変更する権利を保持します。

本文書または Bal seal Engineering の文献に含まれるいかなる内容も、製品材料、既存または将来の特許と矛盾するプロセスの使用、製造、または製品の使用のライセンス、推奨を構成するものではありません。

すべての保証免責

商品性および特定目的への適合性に関する担保責任、およびその他すべての担保責任は明示的に免責されます。この文書（LE-173）に特に列挙されている場合を除き、明示的な保証はありません。

責任/救済の制限

Bal seal Engineering の責任は、保証違反、製品の要求納期の不履行、製品の欠陥、過失その他の結果によるものであっても、不適合製品またはその一部の修理または交換に限定される。Bal seal Engineering のオプションにより、お客様の仕様不適合な製品、その一部を Bal seal Engineering に返送する際の送料を全額をお客様に返金します。上記のとおり、顧客の救済は排他的であり、いかなる状況においても Bal Seal Engineeringが直接的、間接的、付随的、結果的損害を含むその他の損害に対して責任を負わないことに明示的に同意される。（LE-173）

特許

ここに記載されている製品には、特許 6,641,141;7,210,398,10,184,564;8,328,202;9,194,497;20,180,119,857;20170,328,474(LE-173)を含む、外国および国内の出願中および発行済み特許の対象となっている製品が含まれます。Copyright 2019, Bal Seal Engineering(621-5-11)

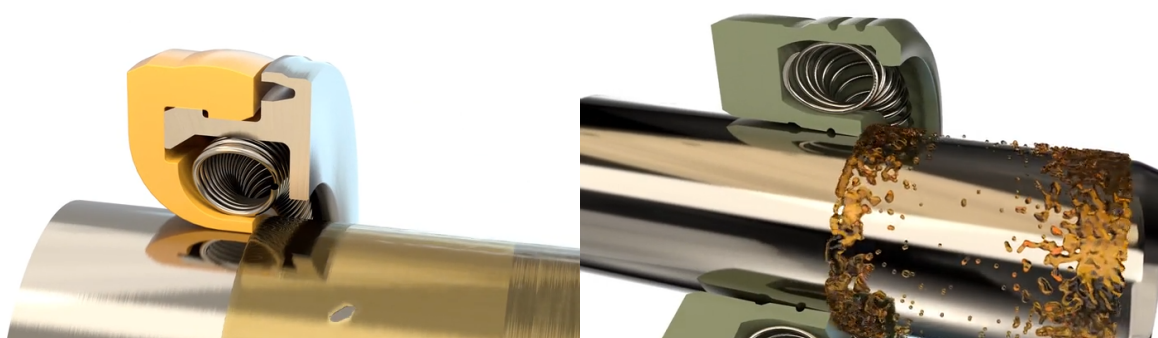


Custom components that drive tomorrow's technologies®

Bal Seal Engineering正規代理店



株式会社栄電子は、Bal Seal Engineeringが製造する高性能の接続、伝導、およびEMIシールドソリューションの正規販売代理店です。



Bal Seal®

sakae-denshi.com/maker-major/bal-seal-engineering/

