



TTO

®



TTO

OIL SEAL CATALOGUE

Technical Hand Book

▼自動倉庫
Computer Warehousing



▼自動倉庫
Computer Warehousing



▼自動倉庫
Computer Warehousing



▼出庫場所
Shipping Area



▼混練機
Rolling Mixer



▼押出機
Extruding Machine



▼全自動金属表面处理機
Surface Treatment



▼自動接着剤
Auto Bonding Process



▼環境保護
Environmental Protection



▼自動バネ連結機
Spring Jointer



▼自動バネ加工機
Spring Winder



▼自動バネ加工機
Spring Winder



▼加硫装置
Vulcanizer



▼加硫機
Vulcanizer



▼二次加硫
Post Curing



▼トリミング装置
Triming Machine



▼自動修正
Auto Triming



▼研削
OD Grinding



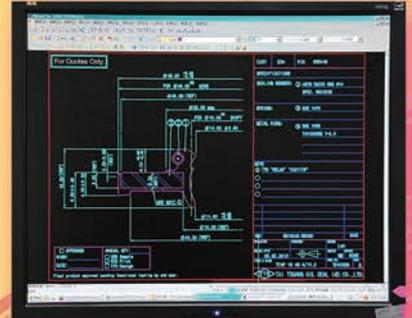
▼自動面取り機
Auto Chamfer Machine



▼CNC 鑄型 (数値制御)
CNC Molding



▼自動設計
Auto CAD



▼逆行分析
Reverse Engineering



▼赤外分光法
FTIR Spectroscopy



▼ゴム分散
Rubber Dispersion Checking



▼引張試験機
Tensile Strength (Lab)



▼硬化曲線試験
Curing Curves (Lab)



▼硬化曲線測試機 & 粘度試験機
Rheometer & Mooney Tester



▼耐オゾン試験機
Ozone Resistance Tester



▼オイルシールリップ率検査機
Lip Inspection



▼低温試験機
Low Temperature Tester



▼自動検査機
Auto Inspection



▼自動検査機
Auto Inspection



▼映像式自動検査機
Image Measuring



▼LOP 試験機
Lop Test



▼耐久性試験機
Durability Testing



▼往復動寿命試験機
Life Testing (Reciprocating)





台全油封工業股份有限公司

台湾において最も長い歴史を持つオイルシール専門の製造工場

製品内容：オイルシール関連ゴム製品

適用範囲：自動車、バイク、船舶、産業機械、農業機械、運動器材など

使用材質：NBR、Polyacrylic、Silicone、Viton、HNBR など

販売エリア：アメリカ州、ヨーロッパ、アフリカ、アジア、中東、地元市場など 100 余りの国と地域

1961 年：オイルシールの生産販売を開始

1974 年：日本のオイルシール工業の会社と技術提携し、台湾のオイルシールの製造技術を大幅に向上させる

1984 年：新工場を設立、1 期工程 3,000㎡、自社ブランド『TTO』商標で全世界に販売

1986 年：ゴムの泡問題を減少させるため特許の真空製造技術を開発。この技術は、高品質のオイルシール製品の標準製造を成しとげた。

1989 年：新製品図面、鋳金型、QC 内容、開発時間の短縮をはかる“Auto-lisp”ソフトを開発

1994 年：2 期工場 2,000㎡を拡張

1995 年：2 期工場完成、製造能力増強のため、ゴムの成形機械をイギリスより、バネの結束機械を日本より導入する

1996 年：品質保証委員会を設立、5S 運動及び ISO9002 システムを推進

1997 年：イギリス BSI 社の認証を取得し ISO9002 国際品質保証システムを取得

1998 年：3 期工場を増築（2-5 階 6,500㎡）

2000 年：各種精密品質管理設備に投資（低温テスター、塩水用テスター、2D 測定機、リップ測定機、マイクロスコプ（2000X）、赤外線分光器（FTIR）等）

2002 年：4 期オフィスビルを増築（5 階 2,100㎡）、QS9000 品質保証システムを推進

2003 年：イギリス BSI 社の認証を取得し ISO9001 及び QS9000 国際品質保証システムを取得

2004 年：5 期工場工事に着手（1-5 階計 10,000㎡）

2005 年：鋳金型のための、CAD/CHM に投資する、自動バネ取付設備導入

2006 年：イタリアより自動測定装置導入、ドイツよりマイクロ硬度テスター、高圧シールテスター導入、古い加硫機械の入れかえ、成形の品質を向上させる

2007 年：6 期工場（1-8 階計 16,500㎡）及び自動倉庫工場（最大設備 10 万セル）に着手、土地面積 5,000㎡。

2010 年：各種研究開発設備及び品質管理測定設備を拡張、技術性の高い環境オイルシールを開発

2011 年：在庫管理の電算化完成

2012 年：精密部品対応のため、CNC 装置導入
自動包装機導入

2015 年：マネージメント力増強のため、ワイヤレスネットワークを設置

2016 年：新たに 2,800㎡の土地を購入、自動接合装置を導入しメタルケースの処理工程の品質改良。コンピュータサーバーを“VMWARE”にアップグレードし、オンラインバックアップシステムを完成させる

2017 年：CCD 自動光学機導入。人の代わりに機械にて品質をチェックし、不良率を減少させる

現在：工場敷地面積 20,000㎡、工場床面積 42,000㎡



Company Profile



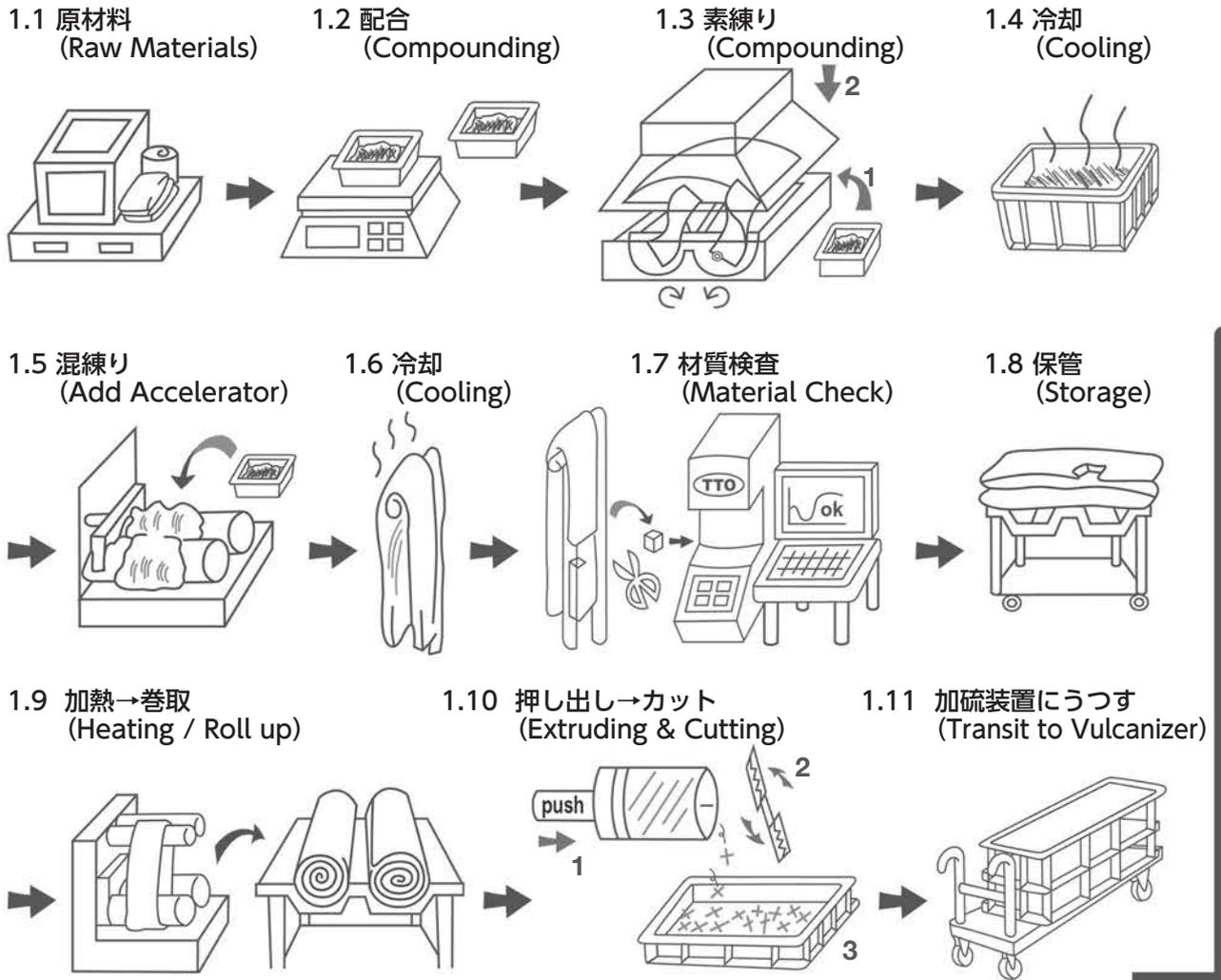
主要生産設備 (Main Facility of Manufacturing)

分類 (Classification)	設備名称 (Equipment)
ゴム (Rubber)	密閉式ゴム混練機 (Banbury mixer)
	混練機 (Roll miller)
スプリング (Spring)	ゴム押出機 (Rubber Extruder)
	自動バネ加工機 (Spring Winder)
	自動バネ連結機 (Spring Joiner)
表面処理 (Steel)	自動バネ組込機 (Spring Mounting machine)
	全自動金属表面処理機 (Surface treatment)
	金属表面接着機 (Cementing machine)
成形 (Forming)	真空加硫機 (Vacuum vulcanizer)
	二次加硫機 (Post Curing machine)
トリミング (Trimming)	オイルシールトリミングマシン (Lip Trimming machine)
後加工 (Back-end processing)	CNC 加工機 (CNC machining)
	超音波洗浄機 (Supper sonic cleaning machine)
	自動焼付塗装装置 (Auto painting equipment)
	研磨機 (Centerless grinding machine)
	組立機 (Crimping machine)
包装 (Packaging)	自動包装機 (Auto packaging equipment)
倉庫 (Warehouse)	自動倉庫 (ASRS computer warehousing)
環境 (Environment)	廃水処理設備 (Waste water refresh equipment)

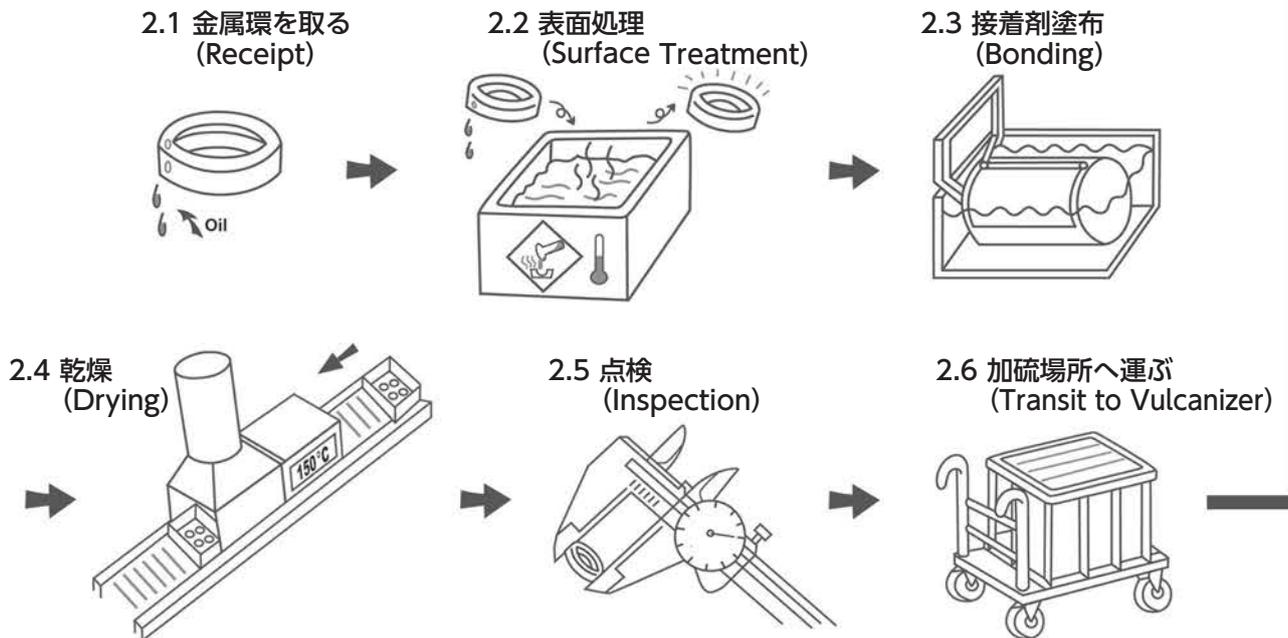
主要測定試験設備 (Main Facility of Manufacturing)

分類 (Classification)	設備各種 (Equipment)	分類 (Classification)	設備各種 (Equipment)
ゴム (Rubber)	マイクロ硬度計 (Micro Hardness Tester)	金属 (Steel)	塩水噴霧試験機 (Salt Spray Tester)
	引張試験機 (Tensile Strain Tester)		金属硬度計 (Steel Hardness Tester)
	老化試験機 (Heat aging tester)		表面粗さテスター (Surface Roughness Tester)
	圧縮ひずみ試験機 (Compression Set Tester)	シール (Seal)	二次元自動測量システム (Micro Hardness Tester)
	比重試験機 (Specific Gravity Tester)		耐磨耗試験機 (Abrasion Tester)
	ゴム押出顕微検査機 (Ingredient Dispersion Microscope)		耐久回転試験機 (Durability Tester- Rotary movement)
	硫化曲線測定機 (Dymamic process Rheometer)		大型寸法光学測量システム (Large Size Optical Measuring System)
	低温ぜい化試験機 (Low Temperature Brittleness Tester)		映像式自動全検機 (Visual inspection machine)
	低温弾性回復試験機 (Low Temperature Retraction Tester)		赤外線光学分析機 (Infrared Spectrometer)
	耐オゾン試験機 (Ozone Chamber)		ラジアル方向試験機 (Radial Force Tester)
	粘度試験機 (Mooner Viscometer)		LOP 試験機 (Lip Opening Pressure Tester)
スプリング (Spring)	スプリング荷重検測機 (Spring Load tester)		

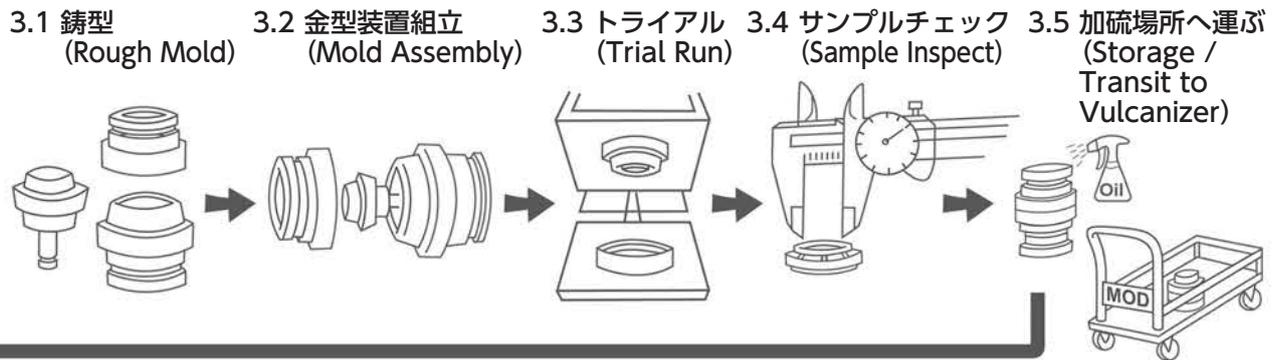
A ゴム (Rubber)



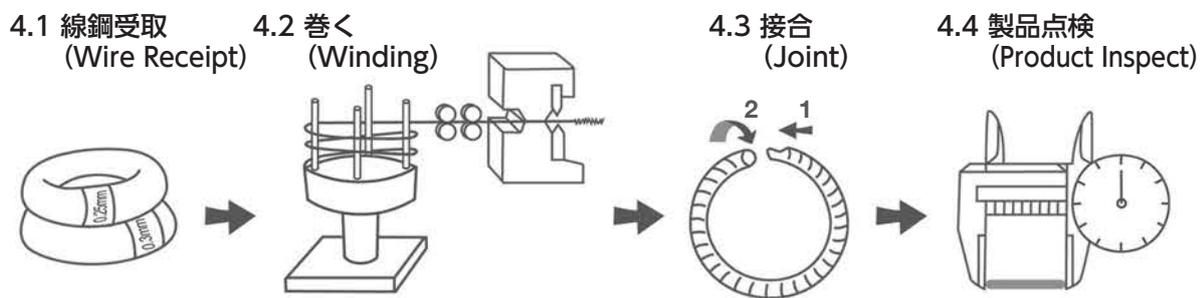
B 金属 (Metal Case)



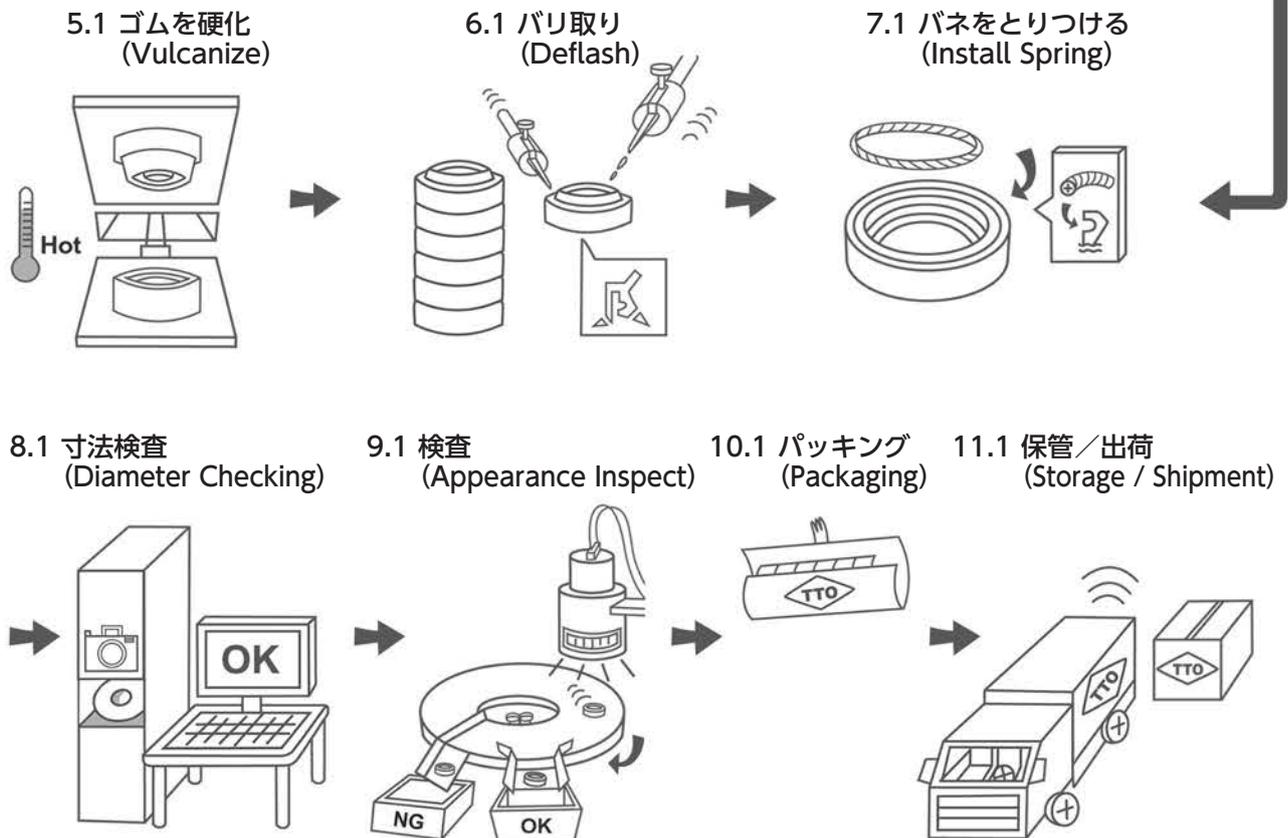
C 金型 (Mold)



D ばね (Springs)



E 成形・加硫 (Forming / Vulcanize)



P R E F A C E

日本の卓越した技術との提携の経験を元に、当社は幅広い使用環境、寿命試験を通して新たな配合の研究開発を続け、材質の使用状況を実地検証し、提供する製品品質の基準としました。国際的发展に伴い、近年国際品質管理システム（ISO9001 及び QS9000）を導入したことで製造工程における各段階の管理に成功し、供給サービスの安定と信頼を果たします。

TTO は努力を重ねると同時に、業界をリードする信頼を備え、積み重ねた 40 年の経験により、製品の製造と使用特性を熟知しています。図面設計（AUTO CAD システム）から、金型開発、金属処理（パソコンフロー制御）、バネ製造、オイルシール成形（真空システム）、梱包出荷までの製造工程をすべて工場内で自ら行うことで、製造工程中に決して手を抜くことなく、すべての最終完成品を 100% 検査し、ユーザーの最大の権益を保証します。

企業は持続可能な経営をモットーに、競争力向上のため、さらなる自動化機械を続々と開発し生産に投入することで、顧客へ低コストで高品質のサービスを届け、信頼の置ける長期ビジネスパートナーとなることが当社の目標です。



CH 1 オイルシールの構造 (The Construction of Oil Seals)	
1.1 シール要素 (ゴム) (Sealing Element (Rubber))	12
1.2 金属カバー (Metal case)	14
1.3 バネ (Spring)	14
CH 2 TTO オイルシールの種類 (Type of TTO Oil Seals)	
2.1 密封要素に基づく分類 (Classification by Structure)	15
2.2 構造に基づく分類 (Classification by Structure)	15
2.3 TTO オイルシールの形状 (Common Types of TTO Oil Seal)	16
CH 3 TTO オイルシールの選択ガイド (Selection Guide to TTO Oil Seals)	
3.1 TTO オイルシールの説明 (The Description of TTO Oil Seals)	29
3.2 TTO オイルシールの公差 (The Tolerance of TTO Oil Seals)	30
3.3 オイルシールを選択する要素 (Factors in Seals Selection)	30
3.4 オイルシールの外観 (The Appearance of Oil Seals)	32
3.5 検査 (Inspection)	32
3.6 シールの保管 (Seal Storage)	33
CH 4 組立ガイド (Assembly Guides)	
4.1 軸の設計 (The Design of Shaft)	34
4.2 穴の設計 (The Design of Bore)	36
4.3 組立時の注意 (Cautions on Assembly)	36
4.4 組立例図 (Assembly Illustration)	37
CH 5 I.D 漏れ解析チャート (I.D Leakage analysis chart)	38
O.D 漏れ解析チャート (O.D Leakage analysis chart)	38
I.D 故障解析チャート (I.D Failure analysis chart)	39
O.D 故障解析チャート (O.D Failure analysis chart)	41
Appendix	
温度換算表 (Temperature Conversion Table)	42
周速早見表 (Table of Peripheral Speed)	43
inch-mm 換算表 (Table of Metric and Inch System (In-mm))	44
オイルシール新規開発表 (Seal Design Consideration)	45
ゴム材料の物理的性質の基準の例 (JIS2402-4)	46
TTO ゴム材料試験報告書	47

1.1 シール要素 (ゴム)

シール用製品の用途は数多く、多岐にわたります。お客様の問題を解決するためには、ゴムだけでなくあらゆる種類の技術が必要となります。

オイルシールは通常、シール要素・金属ケース・およびスプリングの3つの基本部品で構成されています。

ゴムポリマーは、シール要素の始まりに過ぎません。原材料から製品を得るのに、特殊な配合でコンパウンドを混合することから始めます。

お客様の用途に応じて、材料の色、デュロメーターが変わります。

代表的な原料はニトリル (NBR)・水素化ニトリル (HNBR)・ポリアクリレート (ACM)・エチレンアクリレート (AEM)・シリコーン (VMQ)・フルオロエラストマー (FKM)・テフロン (PTFE) です。

▶ 1.1.1 ニトリルゴム (NBR)

NBR は最も一般的に使用される材料 (NBR-1 シリーズ) です。良好な耐熱性、油・塩溶液・油圧用油に良好な耐性があります。汎用コンパウンドは ACN を 34% 含みます。推奨使用温度は -35°C ~ 100°C (短時間では 120°C まで) です。

ACN 含有量が多くなると、耐熱性ととも耐溶媒性・耐油性・および耐磨耗性が向上します。

耐寒性は、ACN 含有量を減らすことによって改善することができます。残念なことに、耐熱性をよくすると耐寒性が悪くなります。

当社でも、さまざまな用途に対して、数種類のグレードのコンパウンド NBR-2、-3、-4、-5、-6、-7、-8、... などをご用意しています。

欠点は、耐薬品性 (エステル、ケトン、強酸) が低いことです。

自動車用ブレーキ流体には使用しないでください。

▶ 1.1.2 水素化ニトリルゴム (HNBR)

HNBR は、標準的な NBR の水素化により作られます。水素を加えることで、燃料・熱・化学薬品に対する耐性が向上します。HNBR は、FKM の代替として幅広い用途を見出しています。

高温用途では、-40 ~ 150°C の範囲のより高温での使用が推奨されます。

▶ 1.1.3 ポリアクリレートゴム (ACM、PA)

ポリアクリレートゴムはニトリルより耐熱性が優れています。摺動速度が速い環境での用途に適しています。推奨使用温度は -20 ~ 150°C です。自動車業界では自動変速機に使用されています。水の存在下、または -20°C 以下の温度では使用しないでください。

▶ 1.1.4 エチレンアクリレート (AEM、Vamac)

Vamac としてよく知られている材料です。オゾン・日光・熱に対する優れた耐性があります。

ACM の代替として、自動変速機の用途で性能を発揮します。

推奨使用温度は -30 ~ 150°C です。

▶ 1.1.5 シリコーンゴム (VMQ、SI)

シリコーンコンパウンドは、-50 ~ 180°C という広い温度範囲で効果的に使用でき、耐熱性と耐寒性が抜群に優れています。通常、クランクシャフトのシールに使用されます。シリコーンの高い潤滑油吸収性により、摩耗やき裂が最小限に抑えられます。シリコーンは加水分解に弱く、酸化油またはハイポイドオイルには使用しないで下さい。

▶ 1.1.6 フルオロエラストマーゴム (FKM、VI)

フッ素ゴムは、デュポン社の商品名 Viton® (登録商標) で広く知られています。用途ごとの特定のニーズに応じて、異なるタイプの配合 (コポリマーおよびターポリマー) が用意されています。66% のフッ素を含む汎用コポリマーは、すばらしい耐薬品性や耐油性、優れた耐熱性を備えています。68% のフッ素を含むターポリマーには、より良好な耐流体性があります。

FKM は -25 ~ 200°C の温度範囲で使用できます。

FKM には非常に多くの優れた特性がありますが、コストが最も高くなります。

1

オイルシールの構造 (The Construction of Oil Seals)



▶ 1.1.7 テトラフルオロエチレン (PTFE、テフロン)

テフロンシールは、高周速・高圧力・高温度・および浸食性の高い化学媒体用に設計されています。グラファイトとガラス繊維を充填した PTFE は、摩擦が少なく長寿命です。テフロンは -50 ~ 250℃の温度範囲で使用できます。シール領域に傷つけるのを防ぐために、適切な取付け工具を使用する必要があります。

▶ 1.1.8 オイルシールの主な材料

材料コード	ASTM	化合物名	中国語名 (商標名)	推奨使用温度	特殊グレード
N	NBR	アクリロニトリル・ブタジエン	丁腈膠 Buna N	-35 ~ 100℃	*-40 ~ 120
H	HNBR	水素化 NBR	氫化腈膠	-40 ~ 150℃	
P	ACM	ポリアクリレートゴム	壓克力膠 Acrylic	-20 ~ 150℃	*-30 ~ 175
A	AEM	エチレンアクリレートゴム	乙烯丙烯酸膠 Vamac	-30 ~ 150℃	*-40
S	VMQ	メチルビニルシリコーン	矽膠 Silicone	-50 ~ 180℃	-55 ~ 200℃
V	FKM	フッ素ゴム	氟膠 Viton	-25 ~ 200℃	

▶ 1.1.9 シール用の他の材料

材料コード	ASTM	化合物名	中国語名 (商標名)	推奨使用温度	非推奨
	SBR	スチレンブタジエンゴム	丁苯橡膠 Buna N	-50 ~ 110℃	
	CR	クロロプレンゴム	ネオプレン	-40 ~ 110℃	
	EPDM	エチレンプロピレンゴム	乙丙膠	-45 ~ 150℃	
	IR	イソプレン	天然膠 NR 天然ゴム	-50 ~ 120℃	
	FVMQ	フルオロメチルビニルシリコーン	氟矽橡膠 フルオロシリコーン	-70 ~ 200℃	
	XNBR	カルボキシル化ニトリルゴム	羧化丁腈橡膠 カルボキシル化 NBR	-35 ~ 100℃	
	PTFE	テトラフルオロエチレン	鐵氟龍 Teflon	-50 ~ 250℃	
	AU	ポリエステルウレタンゴム	胺基甲酸酯橡膠 優力膠 PU	-40 ~ 90℃	

▶ 1.1.10 TTO オイルシールの耐薬品性

薬品名	材質	NBR	PA (ACM)	SI (VMQ)	VI (FKM)
無機酸		△	△	△	△
有機酸		××	×	×	△
アルカリ		×	○	○	○
塩		○	○	○	○
アルコール		××	○	○	○
エステル		××	××	△	××
フェノール		××	××	○	△
ケトン		××	××	△	×

○ : 使用可

△ : 使用可。ただし、監視要。

× : 短時間ならば使用可

×× : 使用不可

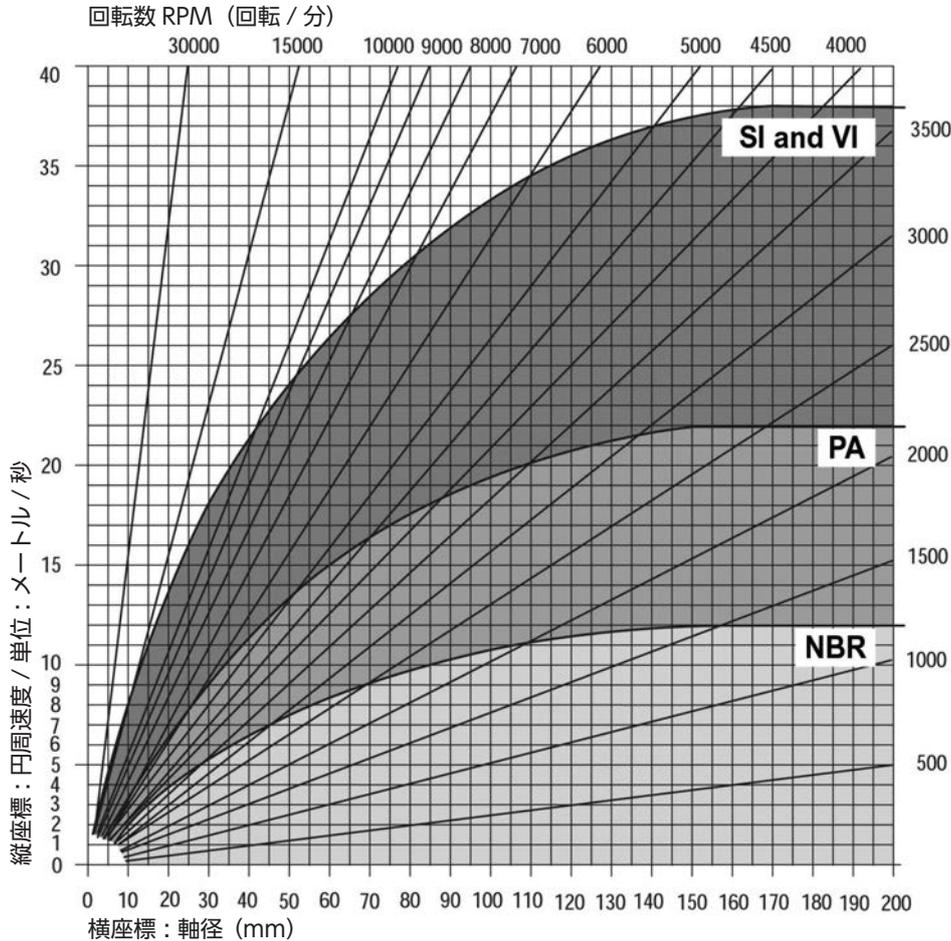
1

オイルシールの構造 (The Construction of Oil Seals)



▶ 1.1.11 回転数と表面速度

下表は許容する表面速度と各オイルシール材料、軸径の回転数です。



1.2 金属カバー

金属カバーの主な機能はオイルシールの構造及び強度の強化です。
材質はオイルシールを使用する環境により決まります。
以下図表を参照してください。

金属カバー材質	使用環境
(SAE) 1008-1010 カーボンスチール	一般タイプのオイルシール
(SAE) 30302-30304 ステンレス	防水性、耐薬品性、耐腐食性を持つ環境に使用

1.3 バネ

当社オイルシールのバネは以下の材質で製作しています。

バネ材質	使用環境
(SAE) 1050-1095	一般タイプのオイルシール
(SUS) 30302-30304	防水性、耐海水性、耐薬品性の必要な環境

2

TTO オイルシールの種類 (Types of TTO Oil Seals)



2.1 密封要素に基づく分類

コード	形式	特性
S		シングルリップにバネ設計の標準オイルシールで、内部媒質を防ぐ。 制限：円周速度：12 m/sec 温度：摂氏 120 度 圧力：0.3 kg/cm ²
T		ダブルリップにバネ設計。メインリップは内部材質を防ぎ、サブリップは汚物の侵入を防ぐ。 制限：円周速度：10 m/sec 温度：摂氏 120 度 圧力：0.3 kg/cm ²
V		シングルリップにバネなし。密封部品を調節し内部媒質を防ぎ、密封油などには有効で、汚物も防ぐ。その他のタイプのオイルシールと併用可能。 制限：円周速度：8 m/sec 圧力：0 kg/cm ²
K		ダブルリップにバネなし。密封部品を調節し内、外部媒質を密封でき、汚物も防ぐ。 制限：円周速度：5 m/sec 温度：摂氏 120 度 圧力：0 kg/cm ²
D		当シリーズのデザインは内、外部媒質を密封し、通常 2 種類の液体を分ける。2つのリップの間には油脂を潤滑として塗る。 制限：円周速度：5 m/sec 温度：摂氏 120 度 圧力：0.3 kg/cm ²
TX4		当シリーズは往復運動の加圧用に設計される。 制限：円周速度：0.3 m/sec 温度：摂氏 120 度 圧力：7 kg/cm ²

2.2 構造に基づく分類

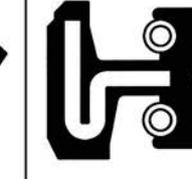
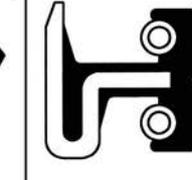
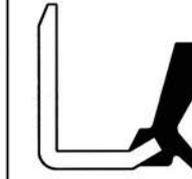
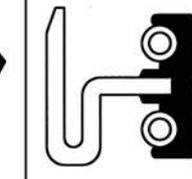
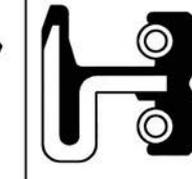
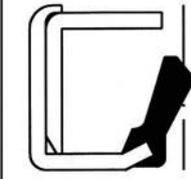
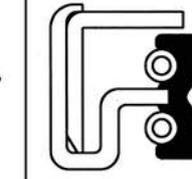
構造		特性
 C		外側をゴムで覆い、各種サイズの軸径に適合する。金属フレームの錆、侵蝕、または取付時の外径内部、特にアルミ製の外径、または熱膨張による破損を防止。
 B	 B2	金属外縁のオイルシールは、軸径が 150mm以下の時に適用。
 A	 A2	強化金属外縁のオイルシールは、軸径が 150mm以上の時、または小軸径だが強い力を受ける、または特殊ゴム材質が必要な時に適用。

2

TTO オイルシールの種類 (Types of TTO Oil Seals)



2.3TTO オイルシールの形状

		S シングルリップ	T ダブルリップ	V シングルリップ (パネなし)	K ダブルリップ (パネなし)	D シールリップ 2個
タイプ C						
		SC	TC	VC	KC	DC
タイプ B						
		SB	TB	VB	KB	DB
						
		SB2	TB2	VB2	KB2	DB2
タイプ A						
		SBR	TBR	VBR	KBR	DBR
タイプ A						
		SA2	TA2	VA2	KA2	DA2

2

TTO オイルシールの種類 (Types of TTO Oil Seals)



TTO Type : 3 / 4 (往復運動用) / 5 (フランジタイプ)

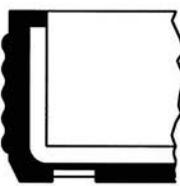
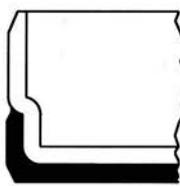
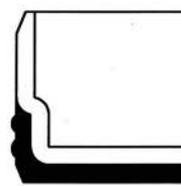
TTO	形状				
タイプ 3					
	TC3	TB3	TA3	KC3	KB3
タイプ 4					
	TC4	TB4	TCL	TC4L	TC4P
	DC4	DC4Y	DC4P	TC42 (rotary)	TC40 (rotary)
タイプ 5					
	SC5	TC5	VC5	KC5	DC5
	SB5	TB5	VB5	KB5	DB5

2

TTO オイルシールの種類 (Types of TTO Oil Seals)



TTO Type : 6 / 7 / エンドカバー (End Cover)

TTO	形状					
タイプ6						
	SB6	TB6	VB6	KB6		
						
	SA6	TA6	VA6	KA6		
	タイプ7					
		TB7	TB7R	TC7	TC9	
エンドカバー (End Cover)						
		EC	ECW	VK	VKW	

2

TTO オイルシールの種類 (Types of TTO Oil Seals)



TTO Type : W (オイルシール外径波形) /
BC 外形 (金属とゴム) / ワイパーシール

TTO	形状					
タイプW (オイルシール外径波形)						
	SCW	TCW	VCW	KCW		
	外形 (金属とゴム)					
		SBC	TBC	VBC	KBC	
外形 (金属とゴム)						
		SBCW	TBCW	VBCW	KBCW	
	ワイパーシール					
		WPB	DKB	DWI	GA	DKH
ワイパーシール						
		WPC	DKC	LBH	GC	DSI

2

TTO オイルシールの種類 (Types of TTO Oil Seals)



TTO Type : E / L3 / O (外径側リップタイプ)

TTO	形状					
タイプ E						
	SCE	TCE	SBE	TBE		
	タイプ L3					
		KCL3	KBL3	KAL3		
タイプ O (外径側リップタイプ)						
	OSC	OTC	OVC	OKC	OKCL3	
	OSB	OTB	OVB	OKB	OKBL3	
	OSA	OTA	OVA	OKA	OKAL3	

2

TTO オイルシールの種類 (Types of TTO Oil Seals)



TTO Type : バルブシール / 端面シール / 耐圧シール

TTO	形状					
バルブシール						
	VSB1	VSB2	VSB3	VSB4	VSB5	
	端面シール					
		BO-1	VA	VS	R	9R
		耐圧シール				
TCV			TCP	TCP2	TCHP	TCN
SCV	SCP		SCP2	SCHP		
SBP2	TBP2	TAP2				

2

TTO オイルシールの種類 (Types of TTO Oil Seals)



TTO Type : パワーステアリングシール (Power Steering Seal)

TTO	形状				
パワーステアリングシール					
	SCT	SCT	SCT		
	SCT	SCT	SC5T	SC5T	
	SCVT	SCVT	VCVT		
	SBYT	UPVT	UPT		
	TCAVT	TCAVT			

2

TTO オイルシールの種類 (Types of TTO Oil Seals)



TTO Type : 特殊シール (UA)

TTO	形状				
特殊シール (UA)					
	UA1	UA2	UA3	UA4	UA5
	UA6	UA7	UA8	UA9	UA10
	UA11	UA12	UA13	UA14	UA15
	UA16	UA16	UA17	UA18	UA19
	UA19	UA20	UA21	UA22	UA23

2

TTO オイルシールの種類 (Types of TTO Oil Seals)



TTO Type : 特殊シール (UA, UAO)

TTO	形状				
特殊シール (UA, UAO)					
	UA24	UA25	UA26	UA27	UA28
	UA29	UA30	UA31	UA32	UA33
	UA34	UA35	UA36	UA37	UA38
	UA39	UA40	UA41	UA42	
	UAO1	UAO2	UAO3	UAO4	UAO5

2

TTO オイルシールの種類 (Types of TTO Oil Seals)



TTO Type : 自動変速装置シール (PS)

TTO	形状				
タイプ PS					
	PS1	PS2	PS3	PS4	PS5
	PS6	PS7	PS8	PS9	PS10
	PS11	PS12	PS13	PS14	PS15
	PS16	PS17	PS18	PS19	PS20
	PS21	PS22	PS23	PS24	PS25

2

TTO オイルシールの種類 (Types of TTO Oil Seals)



TTO Type : 自動変速装置シール (PS, PSO, PSX, PSA)

TTO	形状				
タイプ PS					
	PS26	PS27	PS28	PS29	PS30
タイプ PSO					
	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
	PSO6	PSO7	PSO8	PSO9	
タイプ PSX	PSX1	PSX2	PSX3	PSX4	PSX5
タイプ PSA					
	PSA1	PSA2	PSA3	PSA4	PSA5

2

TTO オイルシールの種類 (Types of TTO Oil Seals)



TTO Type : 農業用シール
特殊シール (S, X, Y)

TTO	形状				
農業用シール					
	QA	QLF	TCFY	TCFA	
	TCJ	TAFM	HTCK	XICY	TCA
特殊シール (S, X, Y)					
	VBRY	VBRX	VBRX2	KBRY	KBY
	VB18	VB21	VB2Y	VAY	
	TB14	TB31	TB95	TA5Y	TA9Y

2

TTO オイルシールの種類 (Types of TTO Oil Seals)



TTO らせん形状

TTO		らせん形状						
双方向 (Bi-Directional)								
	H0	H1	H2	H3	H4			
	H5	H6	H7	H8	H9			
	H10	H11	H12	H13	H14			
	H15	H16	H17	H18				
	左回り (Counter Clock Wise)							
		L	L1	L2	L3	L4		
		右回り (Clock Wise)						
			R	R1	R2	R3	R4	

3

3 TTO オイルシールの選択ガイド (Selection Guide to TTO Oil Seals)



3.1 TTO オイルシールの説明

TTO オイルシールを理解してもらうため、当項目では TTO オイルシールの説明を記述します。基本的に、オイルシールは7つの部分に分かれ、メートル法規格で説明します。例：

	A 金型 ナンバー	B 型式	C 軸径	D 外径	E 深さ	F 材質	G 備考
m/m	F1178	DCY	30	62	9	PA	SS

ヤード・ポンド法規格で説明します。通常小数点 3 または 4 桁まで使用します。例：

	A 金型 ナンバー	B 型式	C 軸径	D 内径	E 深さ	F 材質	G 備考
Inch	H081	TA2	3.125	4.125	0.437	SI	ND
Inch	H081	TA2	3125	4125	437	SI	ND
Inch	H081	TA2	312	412	43	SI	ND

A	金型 ナンバー	TTO オイルシールの金型番号です。金型リストを参照してください。	
B	型式	第二章を参照してください	
C	軸径	オイルシールが適用する軸径です	
D	外径	オイルシールが適用する外径です	
E	深さ	外径の深さはオイルシールの幅に厳格な制限がない時、深さは通常十分に設計されます。そのため、オイルシールは大きめのサイズで代用できます。	
F	リップ材料	第一章を参照してください	
G	特別備考	ある状況下において、オイルシールは特殊処理を行います。下表を参照してください。	
	SS	ステンレスバネ	
	SSS	ステンレスバネとフレーム	
	GD	金属 O. D. 研磨	
	PD	金属 O. D. 上塗り	
		P0	赤塗り
		P1	黒塗り
		P2	青塗り
		P3	薄青塗り
		P4	灰塗り
		P5	緑塗り
		P6	黄塗り
		P7	オレンジ塗り
		P8	茶塗り
	P9	薄緑塗り	
ND	金属 OD 研磨または塗装なし		
GR	2つのリップの間に潤滑油脂		
RD	金属先端屈曲（備考のない時は通常面取り設計）		
LF	低摩擦設計		

3

3 TTO オイルシールの選択ガイド (Selection Guide to TTO Oil Seals)



3.2 TTO オイルシールの公差

金属カバーの主な機能はオイルシールの構造及び強度の強化です。
材質はオイルシールを使用する環境により決まります。
以下図表を参照してください。

▶ 3.2.1 DIN/RMA 標準

口径直径 (m/m)	DIN 3760 (m/m)		RMA (m/m)	
	金属 O. D.	ゴム O. D.	金属 O. D.	ゴム O. D.
50 まで	+0.10 / +0.20	+0.15 / +0.30	+0.08 / +0.20	+0.15 / +0.30
80 まで	0.13 / 0.23	0.20 / 0.35	0.09 / 0.23	0.20 / 0.35
120 まで	0.15 / 0.25	0.20 / 0.35	0.10 / 0.25	0.20 / 0.35
180 まで	0.18 / 0.28	0.25 / 0.45	0.12 / 0.28	0.25 / 0.45
300 まで	0.20 / 0.30	0.25 / 0.45	0.15 / 0.35	0.25 / 0.45
400 まで	0.23 / 0.35	0.30 / 0.55	0.20 / 0.45	0.30 / 0.55

▶ 3.2.2 RMA スタダード

口径直径 (inch)	金属 O. D.		ゴム O. D.	
	圧力	公差	圧力	公差
2" まで	0.005 ± 0.002		0.008 ± 0.003	
	+0.003 ~ 0.007	+0.08 ~ 0.17mm	+0.005 ~ 0.011	0.13 ~ 0.28mm
3" まで	0.0055 ± 0.0025		0.010 ± 0.003	
	+0.003 ~ 0.008	+0.08 ~ 0.20mm	+0.007 ~ 0.013	+0.18 ~ 0.33mm
5" まで	0.0065 ± 0.003		0.0105 ± 0.003	
	+0.0035 ~ 0.0095	+0.09 ~ 0.24mm	+0.0075 ~ 0.0135	+0.19 ~ 0.34mm
7" まで	0.007 ± 0.003		0.012 ± 0.004	
	+0.004 ~ 0.010	+0.10 ~ 0.25mm	+0.008 ~ 0.016	+0.20 ~ 0.40mm
12" まで	0.0085 ± 0.0035		0.0125 ± 0.004	
	+0.005 ~ 0.012	+0.13 ~ 0.30mm	+0.0085 ~ 0.0165	+0.22 ~ 0.42mm
20" まで	0.012 ± 0.005		0.015 ± 0.005	
	+0.007 ~ 0.017	+0.18 ~ 0.43mm	+0.010 ~ 0.020	+0.26 ~ 0.50mm

3.3 オイルシールを選択する要素

多くの要素がオイルシールの性能に影響します。例えば対象液体の種類、油温度、軸の表面粗さ、圧力、及び軸速度などがあります。

▶ 3.3.1 運動の種類

種類	選択
回転	TX4 以外
往復	TX4 (TC4, TB4……)

▶ 3.3.2 対象液体

種類	選択
一般潤滑剤	普通のオイルシール
水、非潤滑性液体	2つ以上の油を使うシングルリップオイルシールまたは中間に潤滑剤を塗る
薬品	オイルシールの物質が不適用の時、機械シャフトシールを試す

3

3 TTO オイルシールの選択ガイド (Selection Guide to TTO Oil Seals)



▶ 3.3.3 圧力

通常のオイルシールは加圧状況に適用していません。しかし V 型オイルシールの TCV、TBV、SBV などは 3kg/cm²まで耐えることができます。P 型の TCP などは 10kg/cm²まで耐えることができます。(1kg/cm²=14.2psi)

▶ 3.3.4 ホコリ

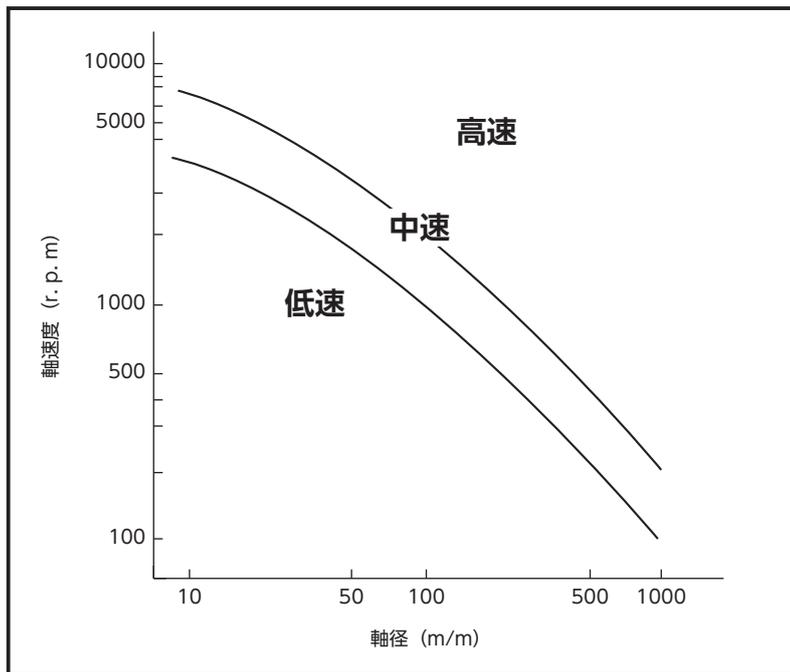
環境	種類
ホコリなし	シングルリップ (S 型)
ホコリあり	ダブルリップ (T 型)

▶ 3.3.5 温度

対象液の温度及びオイルシールとベアリングの摩擦の関係で、温度は摂氏 10℃～20℃ほど上昇します。そのため、温度は材料の選択上重要な役割を担います。

▶ 3.3.6 軸速度

許容限度速度は材料、軸の表面粗さと軸偏心で決まります。軸の設計については、第四章の「取付ガイド」を参照してください。軸速度は 3 段階に分かれます。



▶ 3.3.7 軸の表面粗さ

複数の状況下でオイルシールのリップが直接軸に触れるので、軸の粗さはオイルシールの性能に関係します。一般的に、粗さ 3S は低速、粗さ 1.5 は高速が適用されます。

▶ 3.3.8 軸偏心

オイルシールの性能に影響するのは 2 種類の軸偏心、軸取付と外径のオフセット、そして動態偏心です。詳しくは第四章の「取付ガイド」を参照してください。

3.4 オイルシールの外観

オイルシールの外観には3つの重要な部分があります。

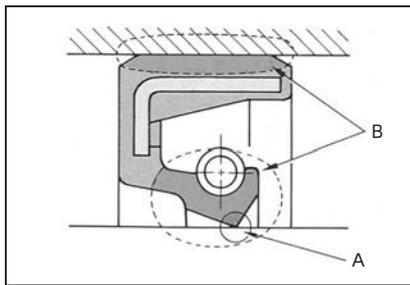
A. オイルシールのリップ先端 (図 A) が重要範囲です。

B. 色の濃い部分 (図 B)

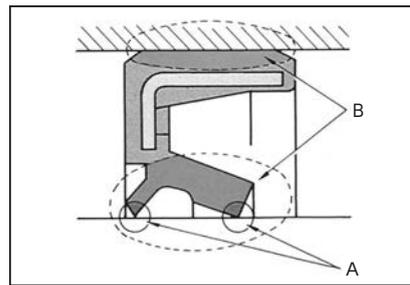
少しの傷があってもオイルシールの性能に影響ありません。

C. その他の部分

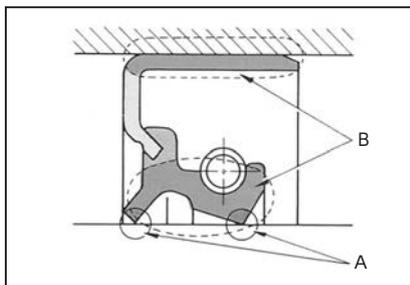
ひどい傷がない限り、オイルシールの機能にはあまり影響しません。



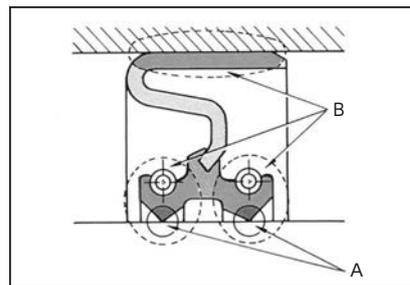
S 型



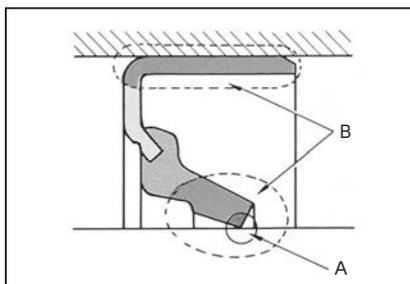
K 型



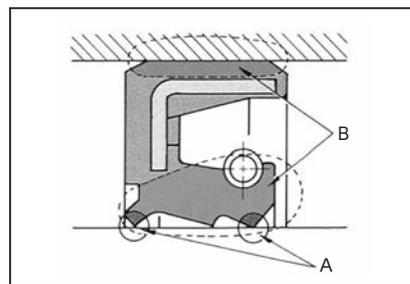
T 型



D 型



V 型



TX4 型

3.5 検査

TTO のオイルシールは、製造時に一個一個検査を受けます。従って、完成品はすべて高品質で信頼性があります。各検査内容は、以下の通りです。

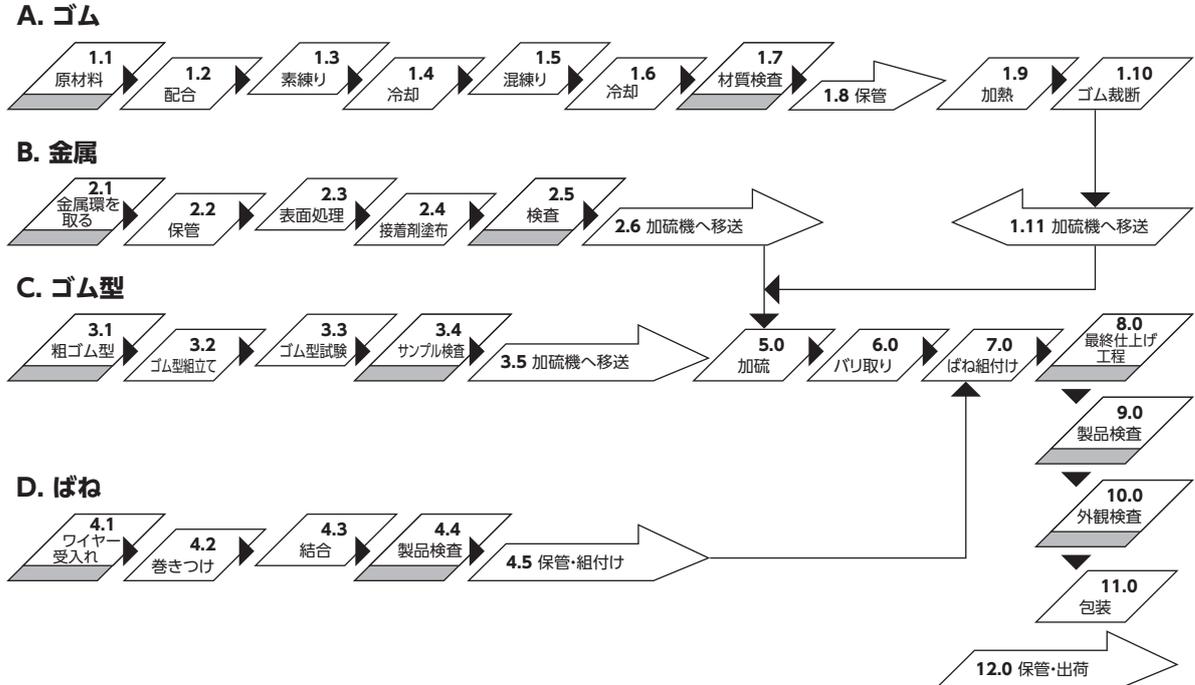
金属ケース	生産開始前に寸法チェックが行われます。
ばね	ランダムに、寸法およびばね力の検査が行われます。
ゴム配合	製造前に、各ゴムの一括検査を行ないます。
製造工程	製造前に、寸法・接着・仕上げの検査が行われます。生産工程は、継続的に監視されています。
シール完成品	各シールの目視検査が行われます。

3

3 TTO オイルシールの選択ガイド (Selection Guide to TTO Oil Seals)



TTO オイルシールの製造フローチャート



3.6 シールの保管

軸用シールを保管するときは、シールの使用期限に影響するいくつかの要因について注意する必要があります。いくつかの要因とは、温度・湿度・オゾン・虫および小動物・ほこりや汚れなどです。TTOのオイルシールは、製造プロセス中に一個一個検査されます。従って、完成品はすべて高性能で信頼性があります。各検査作業の範囲を以下に概説します。

温度と湿度

シールを保管する場所は、平均相対湿度が40%～70%の範囲、温度が約15℃～30℃の範囲で低温に保つ必要があります。過度に熱がかかると、ゴムの経年劣化が速まり、シールの寿命が短くなる可能性があります。保管場所の湿度が高いと、金属ケースやばねのさびを引き起こす可能性があります。

オゾン

軸シール上のシール要素の早期劣化を避けるために、シールはオゾン源になる可能性のあるものから離して保管する必要があります。従って、シールは、直射日光の当たらない場所か、オゾンを放出している可能性のある電気機器から離れた場所に保管してください。シールがオゾンにさらされると、シール要素の早期劣化が起これ、シール寿命の低下につながるおそれがあります。

虫および小動物

シールの保管中、虫や小動物が近づかないようにする必要があります。虫や小動物の中には、シールを破損するものもいます。

ほこりと汚れ

シールの保管中、シールリップにほこりや泥が着かないようにする必要があります。シールをアプリケーションに取り付けるまでは、シールを元の包装または閉じた容器に入れておくことをお勧めします。

使用期限

上記の注意に従ってシールが適切に保管された場合、代表的な材料の想定保管期間は次のとおりです。
ニトリル (NBR) : 7年、シリコーン/フルオロカーボン : 10年。

4.1 軸の設計

シールの適切な取付けにより、シール性能が保証されます。オイルシールがどのように取付けられているかは非常に重要です。

軸の端部は面取りし、角部には丸みを付け、組立て中にシールが損傷するのを防ぐためにバリや鋭いエッジがないようにする必要があります。オイルシールのリップの接触領域は、シール性能に決定的な影響を及ぼします。

▶ 4.1.1 材質

スチール、鋳鉄、硬質クロムコーティング、エンジニアリングプラスチックなどを用います。

硬さ

周速が遅い場合 (<5m/秒)、焼き入れをしていない軸も使用可能です。

周速が速い場合は、表面硬度をロックウェル 45HRC 以上とする必要があります。

媒体が汚れていたり、外部から汚れが入ったり、周速 >12m/秒である場合、硬度は 60HRC、硬度深さは 0.3mm 以上が必要です。

▶ 4.1.2 表面粗さ

最も頻繁に使用される方法は、プランジカット研削です。この方法では、軸上に加工リードを残すことがありません。粗さの値が大きすぎると、磨耗が速く進み、漏れが生じます。粗さの値が小さすぎると、潤滑剤がシール縁部に到達することができません。これが原因で硬化が早期に起こり、シールリップに亀裂が生じます。

表面粗さの推奨値：

Ra = 0.2~0.8 μm Rz = 1.0~5.0 μm Rmax ≤ 6.3 μm

動作圧力 >1bar で

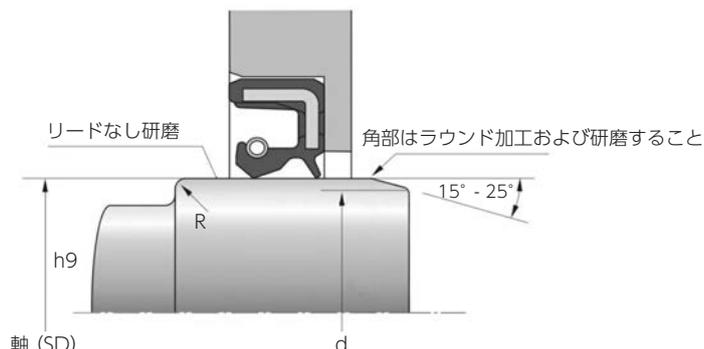
Ra = 0.2~0.4 μm Rz = 1.0~3.0 μm Rmax = 6.3 μm

軸の損傷

最も頻繁に使用される方法は、プランジカット研削です。この方法では、軸上に加工リードを残すことがありません。粗さの値が大きすぎると、磨耗が速く進み、漏れが生じます。粗さの値が小さすぎると、潤滑剤がシール縁部に到達することができません。これが原因で硬化が早期に起こり、亀裂が生じます。

▶ 4.1.3 軸直径および面取り

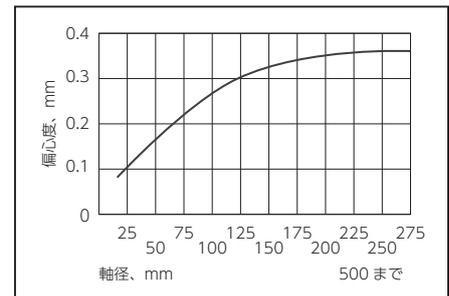
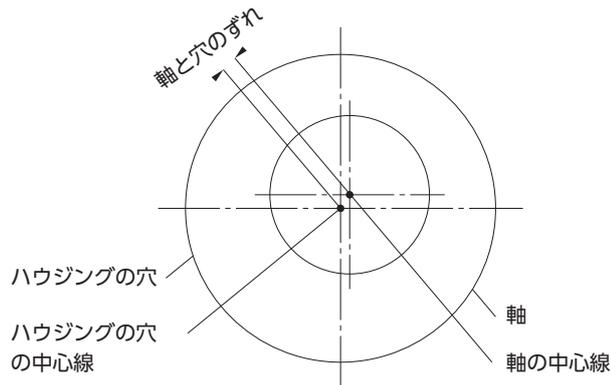
軸径 (mm)	公差範囲 (h9) μ	軸径 (mm)	d
6 まで	-30 ~ 0	10 まで	SD-1.5
10 まで	-36 ~ 0	20 まで	SD-2
18 まで	-43 ~ 0	30 まで	SD-2.5
30 まで	-52 ~ 0	40 まで	SD-3
50 まで	-62 ~ 0	50 まで	SD-3.5
80 まで	-74 ~ 0	70 まで	SD-4
120 まで	-87 ~ 0	90 まで	SD-4.5
180 まで	-100 ~ 0	140 まで	SD-5
250 まで	-115 ~ 0	250 まで	SD-7
315 まで	-130 ~ 0	>250	SD-11
400 まで	-140 ~ 0		



▶ 4.1.4 同心度 (軸と穴のずれ)

軸回転の中心と穴の中心との距離です。
同心度が大きすぎると、シールリップに不均一な接触圧が発生します。
その結果、シールリップの片側だけが摩耗します。

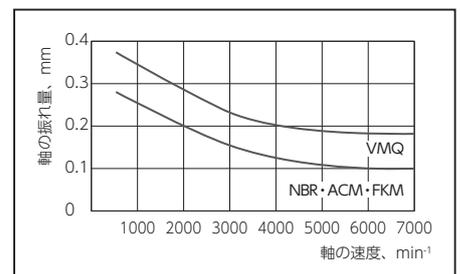
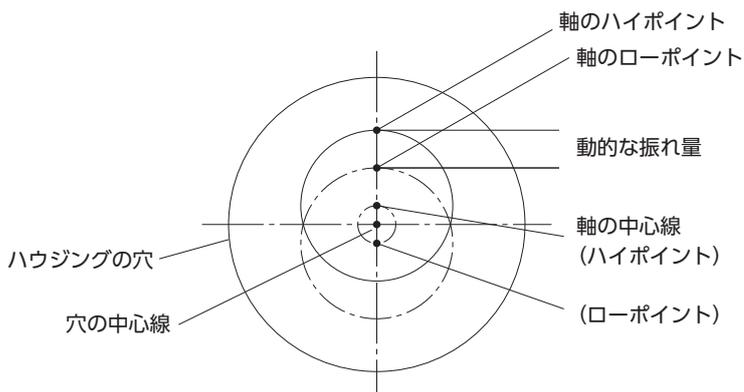
軸と穴のずれ



▶ 4.1.5 動的振れ量

軸の中心が実際の回転中心からずれた距離の 2 倍です。
軸の振れはできるだけ最小限に抑えなければなりません。
回転速度が上がると、シールリップがシールエッジと軸の間隙に追従する危険性があります。
従って、ベアリングの遊びは最小限に抑えなければなりません。

動的振れ量



4.2穴の設計

スチールと鋳鉄は、ゴムで覆われたシールと金属 OD シールの両方に優れた表面を提供します。

推奨の粗さ：

ゴムカバー・シール：Ra=1.6 ~ 6.3 μ m

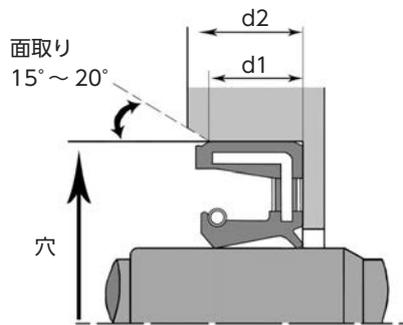
Rz=10 ~ 25 μ m

Rmax<25 μ m

金属 OD シール：Ra=0.8 ~ 3.2 μ m

Rz=6.3 ~ 16 μ m

Rmax<16 μ m



リードコーナーまたは穴の挿入部の角部は、面取りし、バリがないこと。

推奨角度：15° ~ 20°

ハウジングの面取りの深さは、以下の式および左の図に基づいて決定されます。

$d1 = 8.5 * (\text{シール幅})$ $d2 = (\text{シール幅}) + 0.3$

例：

シール幅 = 10

$d1 = 0.85 * 10 = 8.5$ $d2 = 10 + 0.3 = 10.3$

軟質合金（アルミニウム）穴の場合、熱膨張によく追従できるので、ゴムカバーの OD シールが推奨されます。

表面粗さがより大きい場合、塗料密閉剤を金属 OD シールに塗ることができます。

オイルシールのサイズは DIN3760 に準拠しており、公差 ISO H8 の穴へ圧入が可能です。

▶ 4.2.1 穴径とシール外径

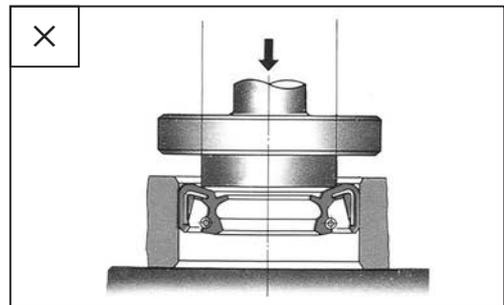
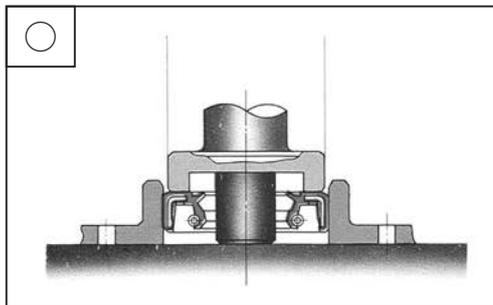
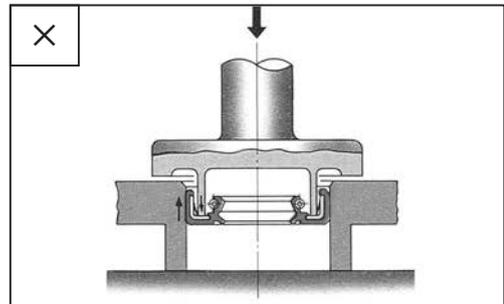
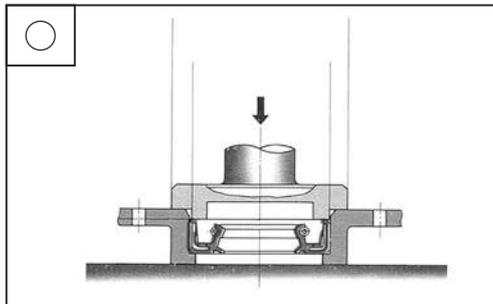
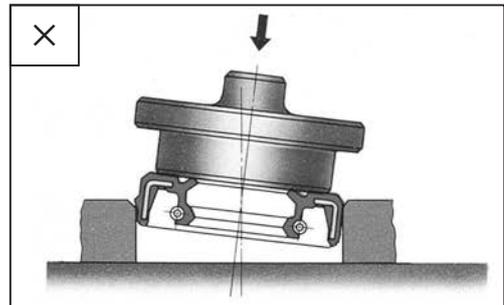
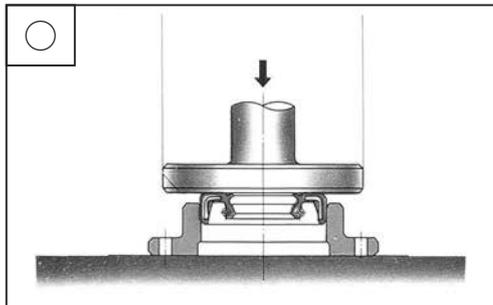
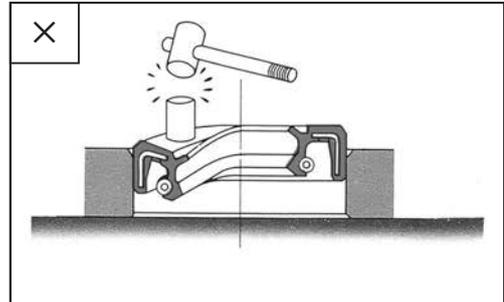
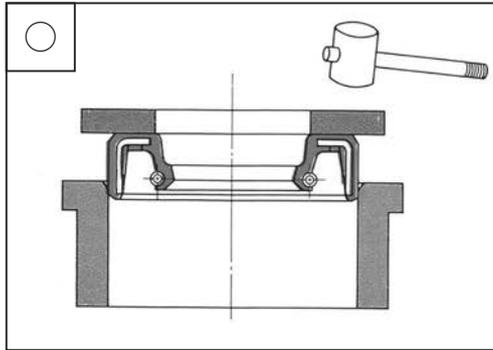
穴径 (mm)	公差範囲 (H8) μ
6 まで	0 ~ +18
10 まで	0 ~ +22
18 まで	0 ~ +27
30 まで	0 ~ +33
50 まで	0 ~ +39
80 まで	0 ~ +46
120 まで	0 ~ +54
180 まで	0 ~ +63
250 まで	0 ~ +72
315 まで	0 ~ +81
400 まで	0 ~ +89

4.3組立時の注意

穴	先端のバリを取る。角部には丸みを付けるか、面取りを施すこと。
軸	表面の傷・バリ・溝および螺旋状の機械加工跡は取り除くこと。
軸端	バリや鋭い角部を取り除くこと。軸がシールリップに対して軸をシール部に挿入する用途では、軸端面を面取りすること。
寸法	軸と穴の径は、選択したシールで指定されているものに合わせる。取り付ける前に損傷が発生している可能性があります。めくれたり、切り傷など傷のあるシールのシールリップは交換してください。
シールの方向	新しいシールが元のシールと同じ方向であることを確認してください。一般に、リップの方向は、シールする潤滑剤または流体の方向です。
適切な工具	圧入工具の外径は、穴径よりも 0.3mm 小さくする必要があります。望ましい工具は、工具の中心が開いていて、圧力を外縁部にのみ加えられるような工具です。
予備潤滑	取付けの前に、潤滑剤が保持された状態でシールエレメントを拭いてください。
適切な力	面が柔らかい工具・アーバプレス・木材などを用いて、適切な圧力がかかるようにしてください。シールが傾くのを避けるために、外縁部の周りに均一に力を加えてください。

4.4 組立例図

下図は正しい取り付け方と間違った取り付け方です。



5

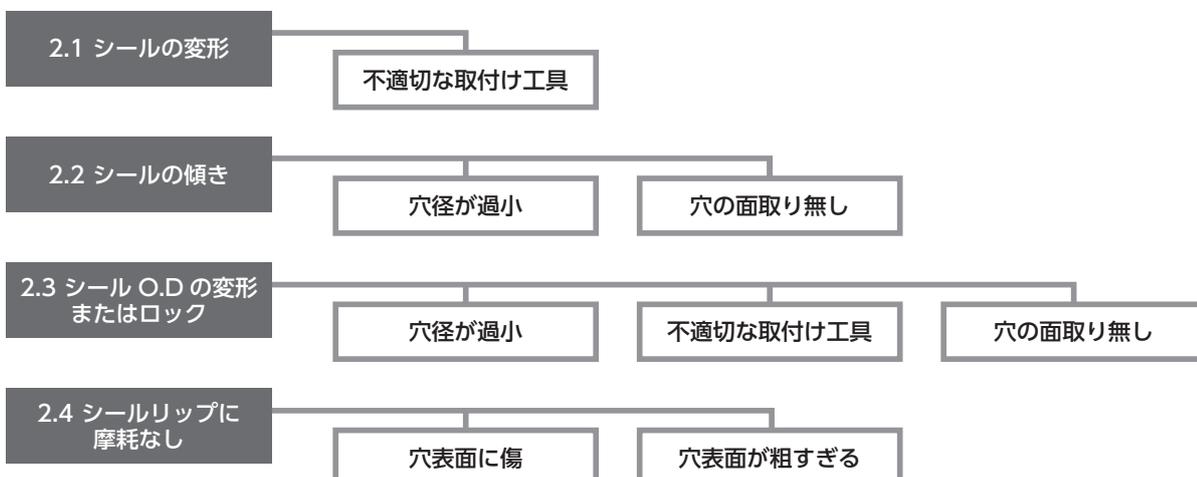
オイルシール内径部(I.D)／外径部(O.D)漏れ解析チャート (I.D / O.D Leakage analysis chart)



1. シールシステム漏れ解析チャート (I.D 漏れ)



2. シールシステム漏れ解析チャート (O.D 漏れ)



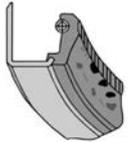
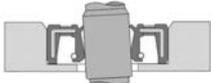
図は故障解析チャートである (次のページを参照して下さい)。

5

オイルシール内径部 (I.D) 故障解析チャート (I.D Failure analysis chart)



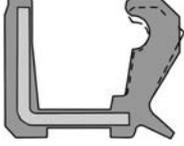
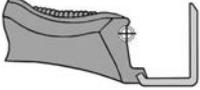
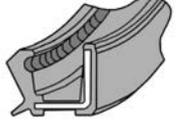
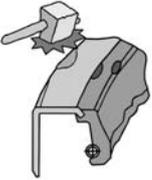
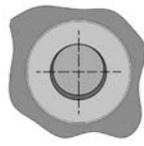
故障の解析と対策 (I.D)

	主な原因	故障モード	原因	対策
1.1 リップ磨耗	軸表面が粗い	リップの磨耗や傷跡が リップの周方向に激しい 	軸の表面粗さが $Ra=0.2 \sim 0.8 \mu m$ を超えると著しい磨耗の原因となる。	軸表面の粗さを $Ra=0.2 \sim 0.8 \mu m$ に仕上げる。 表面粗さが適切な軸に交換する。
	潤滑不良	激しいリップの磨耗	潤滑が適切でない場合、 軸の磨耗が加速される。	リップと潤滑油の適合性、およびシールに十分な量の潤滑油が達しているかをチェックする。
	内部圧力過大	激しいリップの磨耗 	内部圧力がシール限界を超えている。	耐圧シールを利用する。 適用対象に、圧力逃がし用の通気口を設計する。
	異物	激しいリップの磨耗。 リップの接触部に刻み傷、 引っ掻き傷、切り傷。 	ほこりや泥が軸とリップの間に 入り込み、リップの磨耗やリップ接触 部の刻み傷、引っ掻き傷、 切り傷などの原因となる。	組付け時に、軸とシールにほこりや 泥が入らないようにする。 適用対象に、ほこり除けリップをつける。
1.2 偏心磨耗	シールの傾き	リップと軸の対称がずれて 接触している。 	シールの組付け 穴の面取りが不十分であるか、不適切。	適切な取付け工具を使用する。 組付けが正しく行われるように、 組付け力の大きさをチェックする。 面取りの角度の大きさとリードを 適切なものとする。
	調節不良	リップと軸の対称がずれて 接触している。 	初期の調節が不良	穴の内径とシールの外径が 適切な寸法かチェックする。 設計と組立て作業を見直し、正確な調節を行う。
1.3 リップの損傷	軸の面取りが不適切	目視でわかるリップの損傷	面取りの大きさと角度が不適切。	面取りの大きさと角度を調整し、 組付け時に面取り部を潤滑する。
	組付け不良		面取り部にバリがあり、 組付け時にリップが損傷。	バリを取り除く。
	リップの接触が不良		組立てまたは輸送時に、 リップが鋭利な物体と接触。	組立てや輸送時に、シールリップに 物が触れないようにする。
	異物	シール部分に異物が詰まっている 	補助リップの不良	補助リップに傷や損傷がないか調べる。 過度に磨耗した補助リップがないか調べる。
1.4 リップの硬化	潤滑不良	リップが硬化し、ひび割れが生じる。 	潤滑が十分でなく、潤滑なしの 運転状態が生じた。	シールレベル以上になるように潤滑油を追加する。
	温度過大	リップが硬化し、ひび割れが生じる。	温度がゴムの耐熱温度以上になった。	耐熱性の良いゴムに交換する。
	内部圧力過大	接触幅が大きく、リップが硬化し、 ひび割れが生じる。	内部圧力が、シール限界を超えた。	耐圧シールを利用する。 適用対象に、圧力を逃がすベントを設計する。

5

オイルシール内径部 (I.D) 故障解析チャート (I.D Failure analysis chart)



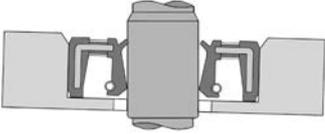
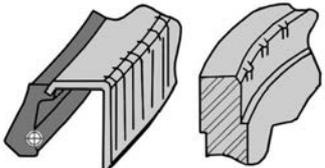
主な原因	故障モード	原因	対策
1.5 膨張または リップの材質が不適切	リップが軟化するか膨張する。 	材料の体積変化が非常に大きい。	ゴム材質の物性と使用流体をチェックする。
		変質した。	ゴム材質の耐薬品性をチェックする。
		分解時に、使用した溶剤に触れた。	分解手順およびゴム材質の耐薬品性を見直す。
		運転中にシールされていた液体に汚染された。	シールと接触する可能性のある明示されていない流体がないかチェックする。
1.6 リップの裏返り	リップ全体または一部が裏返る 	面取りの大きさと角度が不適切	面取りの大きさと角度を調整し、組付け時に面取り部を潤滑する。
		組付け時の芯あわせが不良	芯出しを調整し、組付け時に面取り部を潤滑する。
		リップの裏に円周方向の裂け目	圧力または疲労が原因の周方向の裂け目がないか、リップの裏側のベースを検査する。
1.7 ばねの脱落	ばねの全体または一部が脱落。 	面取りの大きさと角度が不適	面取りの大きさと角度を調整し、組み付け時に面取り部を潤滑する。
		組付け時の芯あわせが不良	
1.8 リップ部の裂け目	リップ部の裂け目 	分解あるいは取外し時に発生	分解方法およびシール取外し方法を見直し、使用工具をチェックする。
		内部圧力過大	圧力または疲労が原因の周方向の裂け目がないか、リップの裏側のベースを検査する。
1.9 シールの変形	シールの変形により、接触幅が変わる。 組付け不良 	組付け工具が適切でないため、シールに変形が生じた。	組付け工具を見直す。
1.10 シールリップに磨耗がない	軸の欠陥	軸の表面に外観でわかる欠陥がある。	軸とリップの接触位置を変える。
	回転方向	旋盤加工された軸に、回転させた場合に方向性がある (40 倍)。 	プランジ研削により方向性を変える。
	ずれ	軸の調節不良 	調節のずれに強いシールに交換する。 軸と穴の芯出しを行う。
	組付け不良	組付け方向が不適切 	シールの潤滑油側を油に向ける。
	軸の磨耗	シール組立て時に、異物がシールまたは軸に付着した。 潤滑油が劣化し、異物が混入した。 異物がリップに入り込み、磨耗を引き起こした。	シールの組立て時に、泥やほこりが軸やシールに付着するのを防ぐ。 潤滑油を使い過ぎないようにする。 ほこり除去設計を行う。

5

オイルシール外周部(O.D)故障解析チャート (O.D Failure analysis chart)



故障の解析と対策 (O.D)

主な原因	故障モード	原因	対策
2.1 シールの 変形	シールの変形	組付け工具が不適切でシールを変形させた。	適切な組付け工具を使用する。
		特定の箇所のシールが変形。	シールを落としたり、ぶつかけたりしない。
2.2 シールの 傾き	シールを取外す前に、シールのコックが目視でわかる。	穴径が小さすぎるため、シールを取付けの際にシールが傾いた。	適切な穴径を用いる。
		穴に面取りがなく、組付け時にシールを損傷した。	穴に面取りを施す。
	シールを取外した後、リップが異常に磨耗している。	不適切な組付け工具を用いた。	適切な組付け工具を用いる。
2.3 シールが 嵌まり込 んできつ く	穴が損傷し、シールの外側がはみ出すか、あるいは損傷する。	穴径が小さすぎるため、シールを取付けの際にシールを損傷した。	適切な内径を用いる。
		穴に面取りがなく、組み付け時にシールを損傷した。	穴を面取りする。
		穴と組付け工具が平行でなかったため、シールがはみ出した。	組付け工具で穴と平行になるようにする。
2.4 シールリ ップに磨 耗がない		組付け時に、異物が穴やシールの外面に付着し、穴の側面を損傷した。	組付け時に、穴およびシールに異物が付着しないようにする。
		組立て穴表面に傷があるか表面が粗すぎる。	表面粗さに注意を払う。
		穴の面取り部にバリがあり、穴の表面が傷ついた。	穴の面取り部のバリを取り除く。

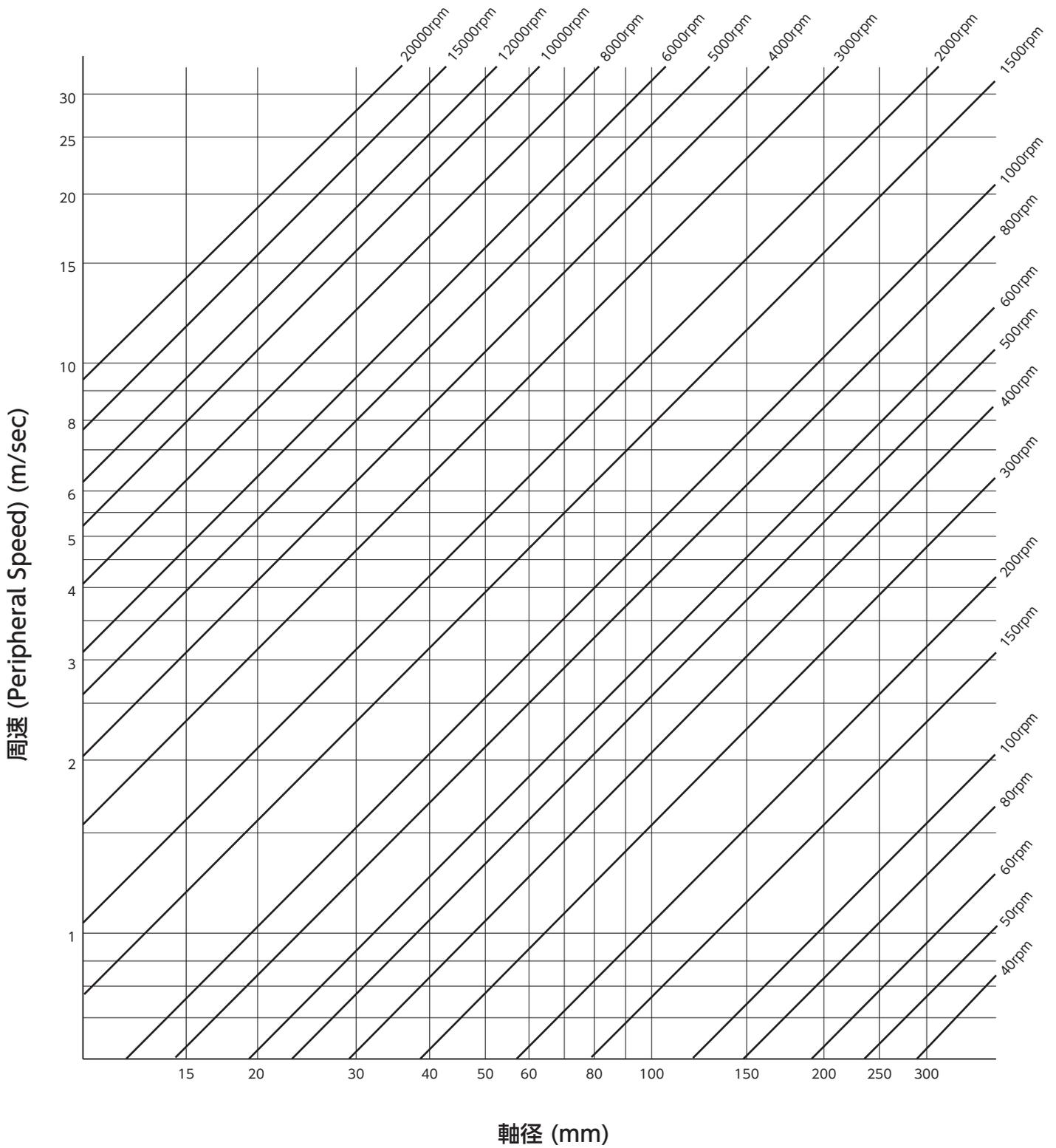
温度換算表 (Temperature Conversion Table)

-459 ~ 0			0 ~ 100						100 ~ 1000					
C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C
-273	-459		-17.8	0	32	10.0	50	122.0	37.8	100	212	260	500	932
-268	-450		-17.2	1	33.8	10.6	51	123.8	43	110	230	266	510	950
-262	-440		-16.7	2	35.6	11.1	52	125.6	49	120	248	271	520	968
-257	-430		-16.1	3	37.4	11.7	53	127.4	54	130	266	277	530	986
-251	-420		-15.6	4	39.2	12.2	54	129.2	60	140	284	282	540	1004
-246	-410		-15.0	5	41.0	12.8	55	131.0	66	150	302	288	550	1022
-240	-400		-14.4	6	42.8	13.3	56	132.8	71	160	320	293	560	1040
-234	-390		-13.9	7	44.6	13.9	57	134.6	77	170	338	299	570	1058
-229	-380		-13.3	8	46.4	14.4	58	136.4	82	180	356	304	580	1076
-223	-370		-12.8	9	48.2	15.0	59	138.2	88	190	374	310	590	1094
-218	-360		-12.2	10	50.0	15.6	60	140.0	93	200	392	316	600	1112
-212	-350		-11.7	11	51.8	16.1	61	141.8	99	210	410	321	610	1130
-207	-340		-11.1	12	53.6	16.7	62	143.6	100	212	413.6	327	620	1148
-201	-330		-10.6	13	55.4	17.2	63	145.4	104	220	428	332	630	1166
-196	-320		-10.0	14	57.2	17.8	64	147.2	110	230	446	338	640	1184
-190	-310		-9.4	15	59.0	18.3	65	149.0	116	240	464	343	650	1202
-184	-300		-8.9	16	60.8	18.9	66	150.8	121	250	482	349	660	1220
-179	-290		-8.3	17	62.6	19.4	67	152.6	127	260	500	354	670	1238
-173	-280		-7.8	18	64.4	20.0	68	154.4	132	270	518	360	680	1255
-169	-273	-459	-7.2	19	66.2	20.6	69	156.2	138	280	536	366	690	1274
-168	-270	-454	-6.7	20	68.0	21.1	70	158.0	143	290	554	371	700	1292
-162	-260	-436	-6.1	21	69.8	21.7	71	159.8	149	300	572	377	710	1310
-157	-250	-418	-5.6	22	71.6	22.2	72	161.6	154	310	590	382	720	1328
-151	-240	-400	-5.0	23	73.4	22.8	73	163.4	160	320	608	388	730	1346
-146	-230	-382	-4.4	24	75.2	23.3	74	165.2	166	330	626	393	740	1364
-140	-220	-364	-3.9	25	77.0	23.9	75	167.0	171	340	644	399	750	1382
-134	-210	-346	-3.3	26	78.8	24.4	76	168.8	177	350	662	404	760	1400
-129	-200	-328	-2.8	27	80.6	25.0	77	170.6	182	360	680	410	770	1418
-123	-190	-310	-2.2	28	82.4	25.6	78	172.4	188	370	698	416	780	1436
-118	-180	-292	-1.7	29	84.2	26.1	79	174.2	193	380	716	421	790	1454
-112	-170	-274	-1.1	30	86.0	26.7	80	176.0	199	390	734	427	800	1472
-107	-160	-256	-0.6	31	87.8	27.2	81	177.8	204	400	752	432	810	1490
-101	-150	-238	0	32	89.6	27.8	82	179.6	210	410	770	438	820	1508
-96	-140	-220	0.6	33	91.4	28.3	83	181.4	216	420	788	443	830	1526
-90	-130	-202	1.1	34	93.2	28.9	84	183.2	221	430	806	449	840	1544
-84	-120	-184	1.7	35	95.0	29.4	85	185.0	227	440	824	454	850	1562
-79	-110	-166	2.2	36	96.8	30.0	86	186.8	232	450	842	460	860	1580
-73	-100	-148	2.8	37	98.6	30.6	87	188.6	238	460	860	466	870	1598
-68	-90	-130	3.3	38	100.4	31.1	88	190.4	243	470	878	471	880	1616
-62	-80	-112	3.9	39	102.2	31.7	89	192.2	249	480	896	477	890	1634
-57	-70	-94	4.4	40	104.0	32.2	90	194.0	254	490	914	482	900	1652
-51	-60	-76	5.0	41	105.8	32.8	91	195.8				488	910	1670
-46	-50	-58	5.6	42	107.6	33.8	92	197.6				493	920	1688
-40	-40	-40	6.1	43	109.4	33.9	93	199.4				499	930	1706
-34	-30	-22	6.7	44	111.2	34.4	94	201.2				504	940	1724
-29	-20	-4	7.2	45	113.0	35.0	95	203.0				510	950	1742
-23	-10	14	7.8	46	114.8	35.6	96	204.8				516	960	1760
-17.8	0	32	8.3	47	116.6	36.1	97	206.6				521	970	1778
			8.9	49	118.4	36.7	98	208.4				527	980	1795
			9.4	49	120.2	37.2	99	210.2				532	990	1814
						37.8	100	212.0				538	1000	1832

表の見方

例えば、30℃を°Fに換算するとき、第2列目の中央の欄（上から2行目）の30を読み、その右側の下の欄を読めば、30℃は86.0°Fとわかります、また、30°Fを℃に換算するとき、その左側の℃の欄を読めば、30°Fは-1.1℃であることがわかります。

周速早見表 (Table of Peripheral Speed)



Inch - mm 換算表 (Table of Metric & Inch System) (In - mm)

Inch		0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"
0	0.0000	0.000	25.400	50.800	76.200	101.600	127.000	152.400	177.800	203.200	228.600	254.000
1 / 64	0.0156	0.397	25.797	51.197	76.597	101.997	127.397	152.797	178.197	203.597	228.997	254.397
1 / 32	0.0313	0.794	26.194	51.594	76.994	102.394	127.794	153.194	178.594	203.994	229.394	254.794
3 / 64	0.0469	1.191	26.591	51.991	77.391	102.791	128.191	153.591	178.991	204.391	229.791	255.191
1 / 16	0.0625	1.588	26.988	52.388	77.788	103.188	128.588	153.988	179.388	204.788	230.188	255.588
5 / 64	0.0781	1.984	27.384	52.784	78.184	103.584	128.984	154.384	179.784	205.184	230.584	255.984
3 / 32	0.0938	2.381	27.781	53.181	78.581	103.981	129.381	154.781	180.181	205.581	230.981	256.381
7 / 64	0.1094	2.778	28.178	53.578	78.978	104.378	129.778	155.178	180.578	205.978	231.378	256.778
1 / 8	0.1250	3.175	28.575	53.975	79.375	104.775	130.175	155.575	180.975	206.375	231.775	257.175
9 / 64	0.1406	3.572	28.972	54.372	79.772	105.172	130.572	155.972	181.372	206.772	232.172	257.572
5 / 32	0.1563	3.969	29.369	54.769	80.169	105.569	130.969	156.369	181.769	207.169	232.569	257.969
11 / 64	0.1719	4.366	29.766	55.166	80.566	105.966	131.366	156.766	182.166	207.566	232.966	258.366
3 / 16	0.1875	4.763	30.163	55.563	80.963	106.363	131.763	157.163	182.563	207.963	233.363	258.763
13 / 64	0.2031	5.159	30.559	55.959	81.359	106.759	132.159	157.559	182.959	208.359	233.759	259.159
7 / 32	0.2188	5.556	30.956	56.356	81.756	107.156	132.556	157.956	183.356	208.756	234.156	259.556
15 / 64	0.2344	5.953	31.353	56.753	82.153	107.553	132.953	158.353	183.753	209.153	234.553	259.953
1 / 4	0.2500	6.350	31.750	57.150	82.550	107.950	133.350	158.750	184.150	209.550	234.950	260.350
17 / 64	0.2656	6.747	32.147	57.547	82.947	108.347	133.747	159.147	184.547	209.947	235.347	260.747
9 / 32	0.2813	7.144	32.544	57.944	83.344	108.744	134.144	159.544	184.944	210.344	235.744	261.144
19 / 64	0.2969	7.541	32.941	58.341	83.741	109.141	134.541	159.941	185.341	210.741	236.141	261.541
5 / 16	0.3125	7.938	33.338	58.738	84.138	109.538	134.938	160.338	185.738	211.138	236.538	261.938
21 / 64	0.3281	8.334	33.734	59.134	84.534	109.934	135.334	160.734	186.134	211.534	236.934	262.334
11 / 32	0.3438	8.731	34.131	59.531	84.931	110.331	135.731	161.131	186.531	211.931	237.331	262.731
23 / 64	0.3594	9.128	34.528	59.928	85.328	110.728	136.128	161.528	186.928	212.328	237.728	263.128
3 / 8	0.3750	9.525	34.925	60.325	85.725	111.125	136.525	161.925	187.325	212.725	238.125	263.525
25 / 64	0.3906	9.922	35.322	60.722	86.122	111.522	136.922	162.322	187.722	213.122	238.522	263.922
13 / 32	0.4063	10.319	35.719	61.119	86.519	111.919	137.319	162.719	188.119	213.519	238.919	264.319
27 / 64	0.4219	10.716	36.116	61.516	86.916	112.316	137.716	163.116	188.516	213.916	239.316	264.716
7 / 16	0.4375	11.113	36.513	61.913	87.313	112.713	138.113	163.513	188.913	214.313	239.713	265.113
29 / 64	0.4531	11.509	36.909	62.309	87.709	113.109	138.509	163.909	189.309	214.709	240.109	265.509
15 / 32	0.4688	11.906	37.306	62.706	88.106	113.506	138.906	164.306	189.706	215.106	240.506	265.906
31 / 64	0.4844	12.303	37.703	63.103	88.503	113.903	139.303	164.703	190.103	215.503	240.903	266.303
1 / 2	0.5000	12.700	38.100	63.500	88.900	114.300	139.700	165.100	190.500	215.900	241.300	266.700
33 / 64	0.5156	13.097	38.497	63.897	89.297	114.697	140.097	165.497	190.897	216.297	241.697	267.097
17 / 32	0.5313	13.494	38.894	64.294	89.694	115.094	140.494	165.894	191.294	216.694	242.094	267.494
35 / 64	0.5469	13.891	39.291	64.691	90.091	115.491	140.891	166.291	191.691	217.091	242.491	267.891
9 / 16	0.5625	14.288	39.688	65.088	90.488	115.888	141.288	166.688	192.088	217.488	242.888	268.288
37 / 64	0.5781	14.684	40.084	65.484	90.884	116.284	141.684	167.084	192.484	217.884	243.284	268.684
19 / 32	0.5938	15.081	40.481	65.881	91.281	116.681	142.081	167.481	192.881	218.281	243.681	269.081
39 / 64	0.6094	15.478	40.878	66.278	91.678	117.078	142.478	167.878	193.278	218.678	244.078	269.478
5 / 8	0.6250	15.875	41.275	66.675	92.075	117.475	142.875	168.275	193.675	219.075	244.475	269.875
41 / 64	0.6406	16.272	41.672	67.072	92.472	117.872	143.272	168.672	194.072	219.472	244.872	270.272
21 / 32	0.6563	16.669	42.069	67.469	92.869	118.269	143.669	169.069	194.469	219.869	245.269	270.669
43 / 64	0.6719	17.066	42.466	67.866	93.266	118.666	144.066	169.466	194.866	220.266	245.666	271.066
11 / 16	0.6875	17.463	42.863	68.263	93.663	119.063	144.463	169.863	195.263	220.663	246.063	271.463
45 / 64	0.7031	17.859	43.259	68.659	94.059	119.459	144.859	170.259	195.659	221.059	246.459	271.859
23 / 32	0.7188	18.256	43.656	69.056	94.456	119.856	145.256	170.656	196.056	221.456	246.856	272.256
47 / 64	0.7344	18.653	44.053	69.453	94.853	120.253	145.653	171.053	196.453	221.853	247.253	272.653
3 / 4	0.7500	19.050	44.450	69.850	95.250	120.650	146.050	171.450	196.850	222.250	247.650	273.050
49 / 64	0.7656	19.447	44.847	70.247	95.647	121.047	146.447	171.847	197.247	222.647	248.047	273.447
25 / 32	0.7813	19.844	45.244	70.644	96.044	121.444	146.844	172.244	197.644	223.044	248.444	273.844
51 / 64	0.7969	20.241	45.641	71.041	96.441	121.841	147.241	172.641	198.041	223.441	248.841	274.241
13 / 16	0.8125	20.638	46.038	71.438	96.838	122.238	147.638	173.038	198.438	223.838	249.238	274.638
53 / 64	0.8281	21.034	46.434	71.834	97.234	122.634	148.034	173.434	198.834	224.234	249.634	275.034
27 / 32	0.8438	21.431	46.831	72.231	97.631	123.031	148.431	173.831	199.231	224.631	250.031	275.431
55 / 64	0.8594	21.828	47.228	72.628	98.028	123.428	148.828	174.228	199.628	225.028	250.428	275.828
7 / 8	0.8750	22.225	47.625	73.025	98.425	123.825	149.225	174.625	200.025	225.425	250.825	276.225
57 / 64	0.8906	22.622	48.022	73.422	98.822	124.222	149.622	175.022	200.422	225.822	251.222	276.622
29 / 32	0.9063	23.019	48.419	73.819	99.219	124.619	150.019	175.419	200.819	226.219	251.619	277.019
59 / 64	0.9219	23.416	48.816	74.216	99.616	125.016	150.416	175.816	201.216	226.616	252.016	277.416
15 / 16	0.9375	23.813	49.213	74.613	100.013	125.413	150.813	176.213	201.613	227.013	252.413	277.813
61 / 64	0.9531	24.209	49.609	75.009	100.409	125.809	151.209	176.609	202.009	227.409	252.809	278.209
31 / 32	0.9688	24.606	50.006	75.406	100.806	126.206	151.606	177.006	202.406	227.806	253.206	278.606
63 / 64	0.9844	25.003	50.403	75.803	101.203	126.603	152.003	177.403	202.803	228.203	253.603	279.003

mm = inch × 2.54

オイルシール新規開発表 (Seal Design Consideration)



おそれいりますが、コピーの上、新規開発表の作成をお願いいたします。

日付： _____

顧客：		貨物番号： TTO NO		用途： <input type="checkbox"/> 機械 <input type="checkbox"/> エンジン <input type="checkbox"/> 駆動系 <input type="checkbox"/> 車軸 <input type="checkbox"/> 船舶 <input type="checkbox"/> 農業機械 <input type="checkbox"/> その他			
<input type="checkbox"/> 添付図		<input type="checkbox"/> サンプル添付 <input type="checkbox"/> コピー提供		<input type="checkbox"/> 材質規範添付：			
<input type="checkbox"/> コピー提供		<input type="checkbox"/> 参考提供		<input type="checkbox"/> 法令、法規、特殊特性			
<input type="checkbox"/> 参考提供							
型式：		規格：		材質：		その他：	
						<input type="checkbox"/> APQP <input type="checkbox"/> PPAP	
		標準：		色：		<input type="checkbox"/> GD (研磨)	
		<input type="checkbox"/> DIN <input type="checkbox"/> RMA <input type="checkbox"/> JIS				<input type="checkbox"/> PD (色焼付塗装 =)	
		<input type="checkbox"/> 顧客指定公差				<input type="checkbox"/> ND (研磨なし、焼付塗装なし)	
						<input type="checkbox"/> GR (グリスを追加)	
						<input type="checkbox"/> LF (低摩擦)	
						<input type="checkbox"/> オイルリターン溝	
年間用量：		希望月間生産能力：		信頼度(寿命)目標：		品質目標：	
						<input type="checkbox"/> CPK>=1.33、その他	
軸	直径：	材質：	表面粗さ：	硬度：	面取り：	<input type="checkbox"/> 水平	
						<input type="checkbox"/> 垂直	
	<input type="checkbox"/> 回転	<input type="checkbox"/> 時計回り		通常速度：		取付偏心	
		<input type="checkbox"/> 逆時計回り		RPM		TIR	
		<input type="checkbox"/> 双方向		Max：		軸偏心	
					RPM		m/m
<input type="checkbox"/> 往復	ストローク：						
	頻度： _____ 回 / 秒						
<input type="checkbox"/> 揺れ	弧度：						
	頻度： _____ 回 / 秒						
穴	直径：	材質：	表面粗さ：	深さ：	取付方向：		
対象液体	内部：		外部：		温度：		
					<input type="checkbox"/> °C / <input type="checkbox"/> °F		
	<input type="checkbox"/> 乾 <input type="checkbox"/> 湿 <input type="checkbox"/> 浸漬		<input type="checkbox"/> 空気 <input type="checkbox"/> 軽度のホコリ		最低： _____		
			<input type="checkbox"/> 重度のホコリ <input type="checkbox"/> 泥水		通常： _____		
				最高： _____		圧力：	
						<input type="checkbox"/> kg / cm ² ,	
						<input type="checkbox"/> Psi、 <input type="checkbox"/> Bar	
						通常 _____	
						最大 _____	

附属書JA (JIS2402-4より)
(参考)
ゴム材料の物理的性質の基準の例

表JA.1 – ゴム材料の物理的性質

試験項目		ゴム材料の種類			
		ニトリルゴム相当		アクリルゴム相当	
		A	B	C	
空気加熱老化試験	試験温度及び時間	100 ± 1℃	120 ± 2℃	150 ± 2℃	
		70 ~ 72 時間	70 ~ 72 時間	70 ~ 72 時間	
	硬さ変化 (タイプ A デュロメータ硬さ) 最大	+15	+10	+10	
	引張強さ変化率 (%) 最大	- 20	- 20	- 40	
	切断時伸び変化率 (%) 最大	- 50	- 40	- 50	
圧縮永久ひずみ試験	試験温度及び時間	100 ± 1℃	120 ± 2℃	150 ± 2℃	
		70 ~ 72 時間	70 ~ 72 時間	70 ~ 72 時間	
	圧縮永久ひずみ率 (%) 最大	50	70	70	
浸せき試験	試験用潤滑油 No.1 油の場合	試験温度及び時間	100 ± 1℃	120 ± 2℃	150 ± 2℃
			70 ~ 72 時間	70 ~ 72 時間	70 ~ 72 時間
		硬さ変化 (タイプ A デュロメータ硬さ)	- 5 ~ +10	- 5 ~ +5	- 5 ~ +10
		引張強さ変化率 (%) 最大	- 20	- 20	- 30
		切断時伸び変化率 (%) 最大	- 40	- 30	- 40
		体積変化率 (%)	- 10 ~ +5	- 5 ~ +5	- 5 ~ +5
	試験用潤滑油 No.3 油の場合	試験温度及び時間	100 ± 1℃	120 ± 2℃	150 ± 2℃
			70 ~ 72 時間	70 ~ 72 時間	70 ~ 72 時間
		硬さ変化 (タイプ A デュロメータ硬さ)	- 15 ~ 0	- 15 ~ 0	- 20 ~ 0
		引張強さ変化率 (%) 最大	- 35	- 30	- 40
		切断時伸び変化率 (%) 最大	- 35	- 40	- 40
		体積変化率 (%)	0 ~ +25	0 ~ +25	0 ~ +45
低温衝撃ぜい化試験		- 13℃で試験片が全部非破壊とする ^{a)} 。		- 1℃で試験片が全部非破壊とする ^{a)} 。	
注記 試験用潤滑油 No.1 油及び No.3 油は、JIS K 6258 の 5.4.2 で規定する No.1 油及び No.3 油と同じである。試験油の No.1 油及び No.3 油は、それぞれ ASTM D 471 の IRM901 及び IRM903 に相当している。 注 ^{a)} 試験片の数は、10 個とする。ぜい化温度がよく分かっている材料では 5 個でもよい。					



試験報告書

平成 29 年 1 月 17 日

No.442-16-A-2181

一般財団法人 化学物質評価研究機構
大阪事業所
大阪府東大阪市荒本北 1 丁目 5 番 55 号
TEL 06-6744-2022 FAX 06-6744-2052



1. 依頼者 株式会社誠和商会 殿
2. 受付日 平成 28 年 12 月 16 日
3. 件名 ゴムシートの物性試験
4. 試料 ニトリルゴム 1 点

5. 試験方法

JIS B 2402-4 : 2013 「オイルシーラー第 4 部 : 性能試験方法」

(1) 硬さ試験

JIS K 6253-3 : 2012 「加硫ゴム及び熱可塑性ゴム—硬さの求め方—第 3 部 : デュロメータ硬さ」

試験片作製方法 : 提供シートより打抜き加工

試験片形状 : シート状 (厚さ約 2 mm の試験片を 3 枚積層)

試験温度 : 23±2℃

試験装置 : 高分子計器(株)製 アスカーゴム硬度計(デュロメータ) A 型

(2) 引張試験

JIS K 6251 : 2010 「加硫ゴム及び熱可塑性ゴム—引張特性の求め方」

試験片作製方法 : 提供シートより打抜き加工

試験片形状 : ダンベル状 3 号形

試験片数 : 3

試験温度 : 23±2℃

試験速度 : 500 mm/min

使用試験機 : TECH PRO 社製 引張試験機 tensiTECH

試験機容量 : ロードセル式 1 kN

次頁に続く

(3) 空気加熱老化試験

JIS K 6257 : 2010 「加硫ゴム及び熱可塑性ゴム—熱老化特性の求め方」

試験片作製方法 : 提供シートより打抜き加工
 試験片形状 : ダンベル状 3 号形
 試験片数 : 3
 試験方法 : 促進老化試験、A 法、AA-2
 状態調節温度 : $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$
 試験温度 : $100 \pm 1^{\circ}\text{C}$
 試験時間 : 72 時間
 使用試験機 : (株)東洋精機製作所製 ギヤー式老化試験機

(4) 圧縮永久ひずみ試験

JIS K 6262 : 2013 「加硫ゴム及び熱可塑性ゴム

—常温、高温及び低温における圧縮永久ひずみの求め方」

試験片作製方法 : 提供試料
 試験片形状 : 大形試験片 約 $\phi 29 \text{ mm} \times$ 厚さ 12.5 mm
 試験片数 : 3
 試験片圧縮率 : 25%
 試験温度 : $100 \pm 1^{\circ}\text{C}$
 試験時間 : 72 時間
 試験の終了 : A 法
 潤滑剤 : 信越化学工業(株)製 シリコーングリース G-40M
 使用試験機 : (株)東洋精機製作所製 ギヤー式老化試験機

(5) 浸せき試験

JIS K 6258 : 2016 「加硫ゴム及び熱可塑性ゴム—耐液性の求め方」

試験片作製方法 : 提供シートより打抜き加工
 試験片形状 : ダンベル状 3 号形, $20 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$
 試験片数 : 3
 状態調節温度 : $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$
 浸せき温度 : $100 \pm 1^{\circ}\text{C}$
 浸せき時間 : 72 時間
 試験用液体 : 試験用潤滑油 No.1 油(IRM901)
 試験用潤滑油 No.3 油(IRM903)
 使用試験機 : (株)東洋精機製作所製 テストチューブ式老化試験機

(6) 低温衝撃ぜい化試験

JIS K 6261 : 2006 「加硫ゴム及び熱可塑性ゴム—低温特性の求め方」

試験片作製方法 : 提供シートより打抜き加工
 試験片形状 : A 形 $40 \text{ mm} \times 6.0 \text{ mm} \times$ 厚さ 2 mm
 試験片数 : 10
 試験室の温度 : $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$
 試験温度 : $-13 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$
 熱媒体の種類 : エタノール
 使用試験機 : (株)上島製作所製 低温衝撃ぜい化試験機

次頁に続く

6. 試験結果

(1) 硬さ試験

	デュロメータ硬さ
n1	A73
n2	A73
n3	A74
n4	A74
n5	A73
中央値	A73

(2) 引張試験

	引張強さ (MPa)	切断時伸び (%)
n1	16.2	520
n2	15.8	540
n3	16.2	550
中央値	16.2	540

(3) 空気加熱老化試験

	デュロメータ硬さ	引張強さ (MPa)	切断時伸び (%)
n1	A74	15.9	490
n2	A75	15.6	480
n3	A75	14.0	450
n4	A74	—	—
n5	A75	—	—
中央値	A75	15.6	480
硬さ変化	+2	—	—
変化率 (%)	—	-4	-11

(4) 圧縮永久ひずみ試験

	圧縮永久ひずみ (%)
n1	30
n2	29
n3	29
中央値	29

(5)-1 浸せき試験：試験用潤滑油 No.1 油(IRM901)

	デュロメータ硬さ	引張強さ (MPa)	切断時伸び (%)	体積変化率 (%)
n1	A71	15.5	500	-4
n2	A71	15.5	500	-4
n3	A71	14.8	480	-4
n4	A71	—	—	—
n5	A71	—	—	—
中央値	A71	15.5	500	-4
硬さ変化	-2	—	—	—
変化率 (%)	—	-4	-7	—

次頁に続く

(5)-2 浸せき試験：試験用潤滑油 No.3 油(IRM903)

	デュロメータ硬さ	引張強さ (MPa)	切断時伸び (%)	体積変化率 (%)
n1	A62	14.1	490	+7
n2	A62	12.8	470	+7
n3	A62	13.3	480	+7
n4	A62	—	—	—
n5	A62	—	—	—
中央値	A62	13.3	480	+7
硬さ変化	-11	—	—	—
変化率 (%)	—	-18	-11	—

(6) 低温衝撃ぜい化試験

試験温度	破壊の有無
-13℃	破壊を認めず (破壊：0 非破壊：10)

以上

(受付No.442-16-1-1292)



品質方針

1. 全員参加の品質管理
2. 誠実な態度で顧客の信頼を勝ち取る

品質目標

1. 教育訓練を行い、品質の観念を強化する
2. 管理要項を設定し、不良品率を下げる
3. 顧客の満足度を高め、クレームを減らす

TTO 製品の保証

本カタログは、一般用途向けの標準オイルシールの選択に関するガイドラインを提供するものです。推奨事項は利用可能な技術データに基づいており、提案としてのみ提供されています。

各使用者は、特定の目的または使用に対する適合性を判断して、独自のテストを行う必要があります。

事故、乱用、放置、誤用、不適切な設置、通常の磨耗または購入者から提供された仕様に起因する欠陥、機能不全または損傷は、この保証の対象外です。

限定保証

TTO は、TTO が納品した日付から 1 年間、製品に製造上の欠陥がないことを保証します。

全ての製品は、適切な使用かつ設計された用途で正常使用のもとで、製造上の欠陥があることを証明できれば、無料で交換します。

これは、TTO が果たせる最大責任となります。購入者の請求は、TTO 製品の修理または交換であり、取り外しまたは取り付けの費用を含むことはできません。

TTO は部品の請求または交換の請求に対する調査の権利を有します。

TTO は、製品の使用失敗による直接的または間接的に発生した費用、または特殊な / 偶発的な損害費用については一切責任を負いません。(他の人が TTO を代理して承諾することも同じ)

本保証は、他のすべての形式の保証および義務に優先して置き換わるものです。いかなる明示または暗示で商品の保証、商品の取り付けを含み、TTO 製品以外で引き起こした損害賠償責任を含みます。





Oil Seals



ISO 9001 / FM509209

All Rights Reserved

株式会社誠和商会

〒542-8577

大阪府中央区安堂寺町1丁目5番6号

TEL : 06-6762-6301

FAX : 06-6762-6300

E-mail : otoiwase@seiwa-bearing.co.jp

URL : www.seiwa-bearing.co.jp

TAI TSUANG OIL SEAL INDUSTRY CO., LTD.

台全油封工業股份有限公司