

磁性流体シール



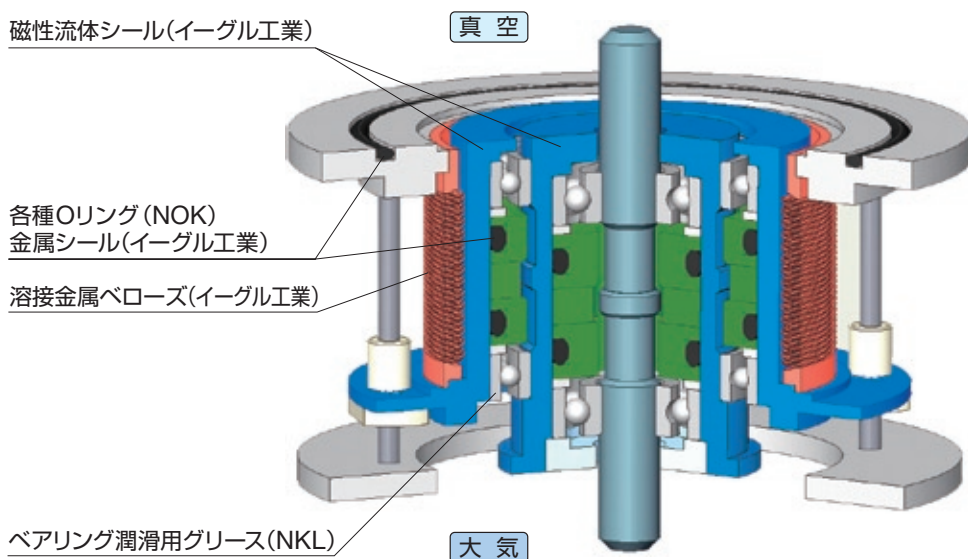
お客様の仕様に合わせて、設計いたします。

真空シールの構成部品であるOリング、ベローズ、ベアリング潤滑用グリス、磁性流体は、すべて**NOKグループの総合力**で対応しています(下図参照)。

設計上の詳細要求まで、お客様の要望に合わせ、対応することが可能です。

- 代表例 ■ 多軸(2、3軸)タイプ
- 往復動タイプ(ベローズシール)
- 加圧タイプ

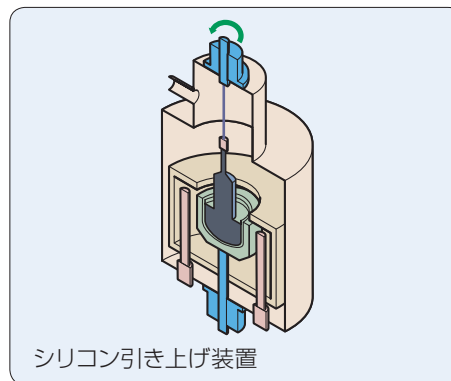
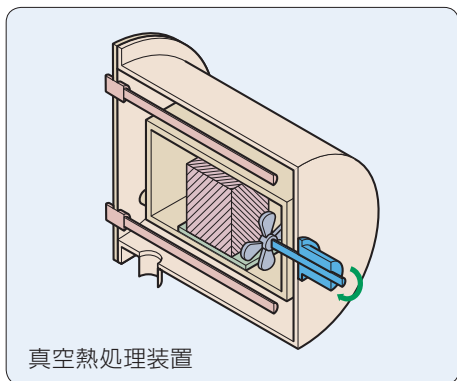
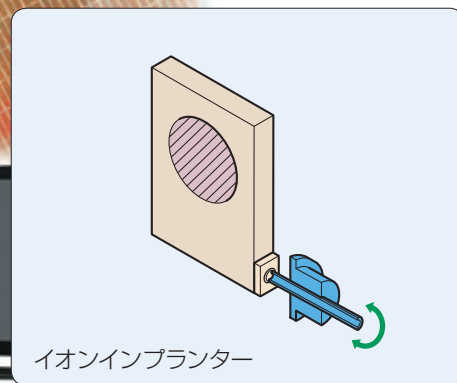
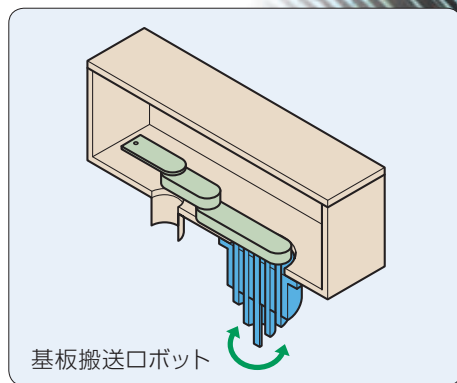
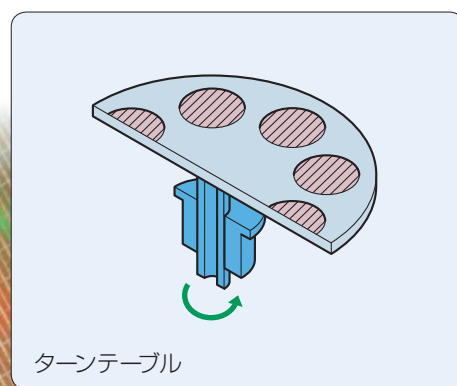
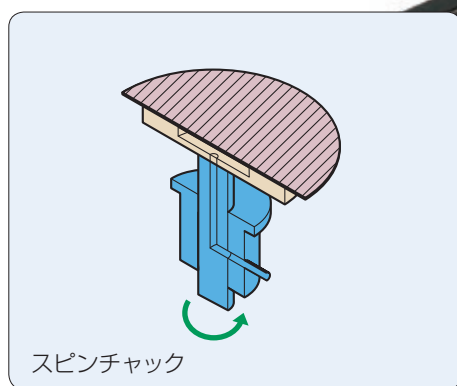
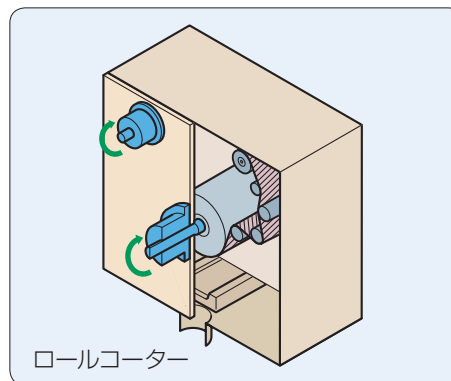
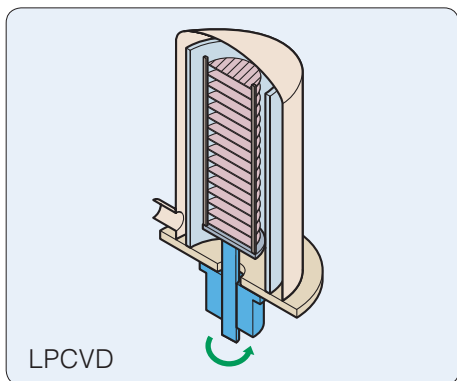
2軸往復動真空シールの例



NOK : NOK株式会社
NKL : NOKクリューバー株式会社



磁性流体シールの使用例



イーグル工業の磁性流体シールは、半導体・液晶パネル・太陽電池パネル・LED等の製造装置をはじめ、産業機器分析機器、クリーンロボットなど、あらゆる産業分野で使用され、高性能・高信頼性のシールとして世界中から評価を載っています。

磁性流体とは

簡単に言えば、磁石に吸い寄せられる液体、すなわち磁化される液体です。

磁性流体は以下3つの構成要素から成り立ちます。

①磁性微粒子、②界面活性剤、③ベース液

磁性流体の性能が、磁性流体シールの性能を大きく左右します。

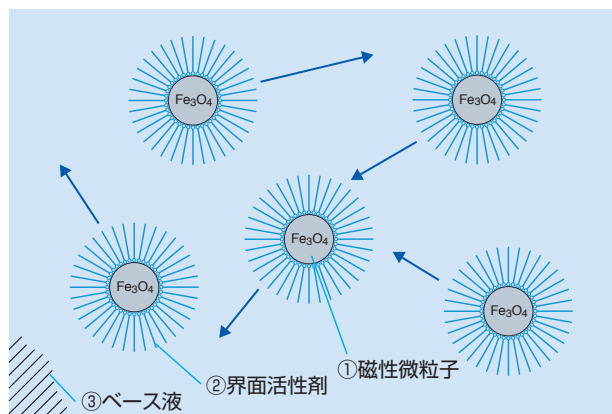
磁性微粒子（マグネタイト Fe_3O_4 ）は、約 $1/100\mu\text{m}$ 程の非常に小さな粒であり、ベース液に混ぜても、分離してしまい沈殿します。しかし、磁性微粒子を界面活性剤で包み込むと、ベース溶液中で互いに反発し合い、沈殿することなく均一な分散液となります（下図参照）。

イーグル工業は独自のノウハウによって、磁性微粒子のサイズ、界面活性剤の構造、分子量及び磁性微粒子への吸着方法、ベース液の純度、界面活性剤との相性、分散処理、そしてそれぞれの適正な比率を管理し、磁性流体を製造しています。

ベース液は、グループ企業内で開発・製造しています。

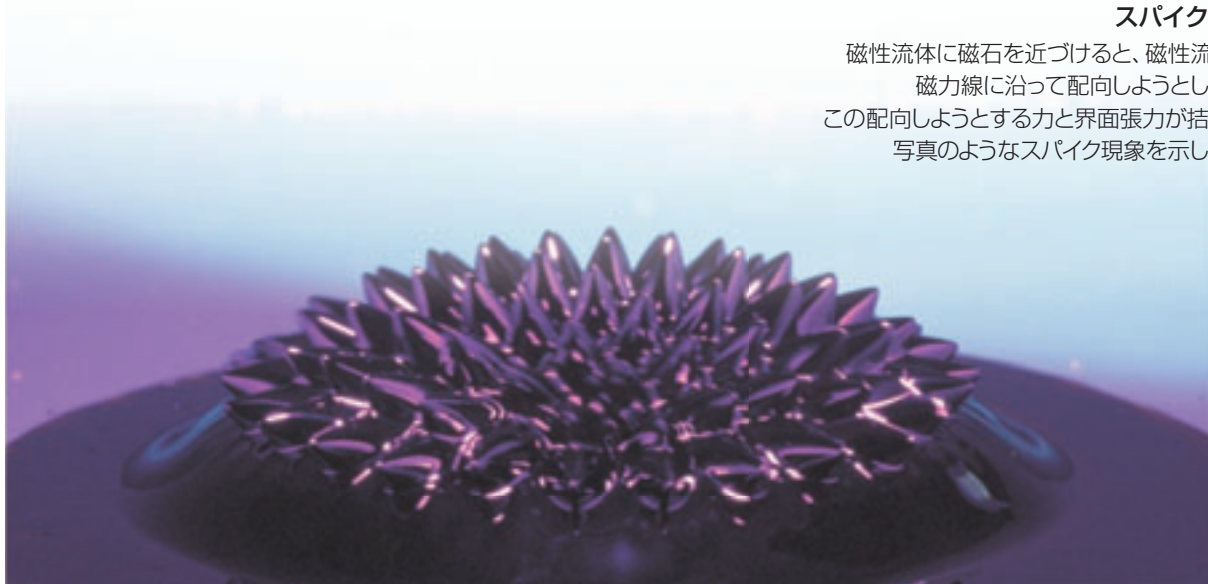
このように構成要素を全てグループ企業内で、開発・製造をしていることが、イーグル工業の磁性流体の最大の強みです。

その結果、他社の追従を許さない高温耐久性、耐腐食性、耐プラズマ性、極低アウトガス性を実現させました。磁性流体は最終的に数々の品質試験を行い、イーグル工業製の磁性流体シールへと組み込まれます。



スパイク現象

磁性流体に磁石を近づけると、磁性流体は磁力線に沿って配向しようとする。この配向しようとする力と界面張力が拮抗し、写真のようなスパイク現象を示します。



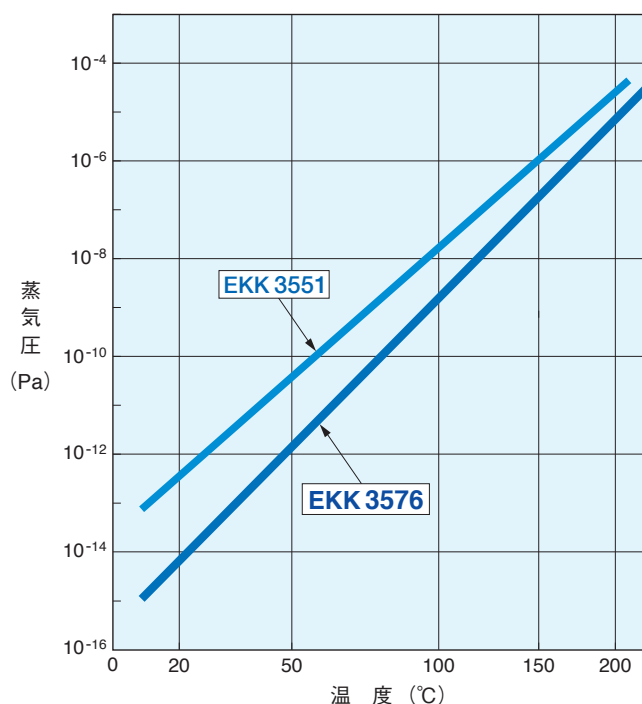
磁性流体セレクション

磁性流体品番	3019	3512	3551	3576
ベース液	アルキルナフタレン	パーフルオロポリエーテル		
飽和磁化 (at 25°C) mT	32	35	35	35
粘度 (at 25°C) mPa·s	220	3500	<10000	<10000
蒸気圧 (at 25°C) Pa	3.0E-7	6.0E-8	4.0E-13	7.5E-15
用途	一般仕様	耐活性ガス仕様	超高真空耐熱仕様	超高真空耐熱仕様
使用製品	ダストシール	ダストシール・真空シール	真空シール	真空シール

※磁性流体単品での販売は致しておりません。

高性能

磁性流体蒸気圧線図

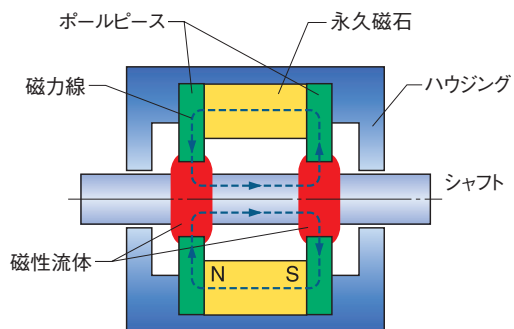


イーグル工業 磁性流体の特徴

- ・耐熱性能が高いため、周辺に冷却機構を設ける必要がありません*。
- ・これにより、CVD装置等で局所的な冷却による副生成物の発生を抑えることが期待されます。
- ・差動排気無し直接排気のみで極高真空に対応できます。
- ・低アウトガス性能に優れています。
- ・耐腐食性能・耐プラズマ性能に優れています。

※お客様の用途・使用環境に応じて、弊社にて最適な構造・磁性流体を選定いたします。本カタログに添付している『磁性流体シール設計依頼書』に、分かる範囲で結構ですのでご記入の上、お近くの支店又は代理店までご連絡ください。

磁性流体シールとは



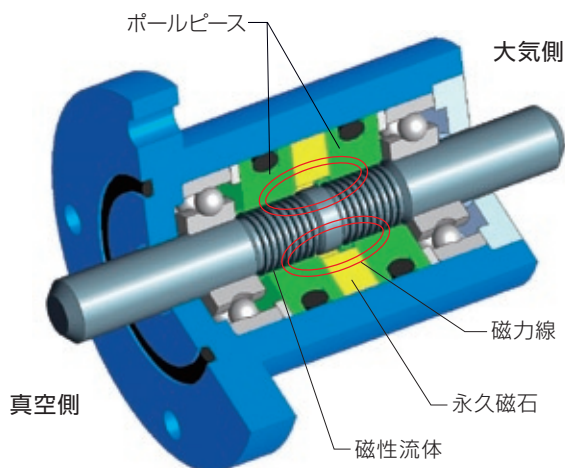
磁性流体を用いたシールの総称です。

シャフト(回転軸)と磁石、ポールピース(磁極片)の間に構成される磁力線に沿って、磁性流体が保持されます。磁性流体のシール膜(液体Oリング)が形成されることにより密封(シール)が可能となります。

固体シールと異なり、摩耗が無く高寿命・低トルクという長所を有します。

一方、液体シールであるため、水など液体のシールには不向きです。

磁性流体真空シールとは



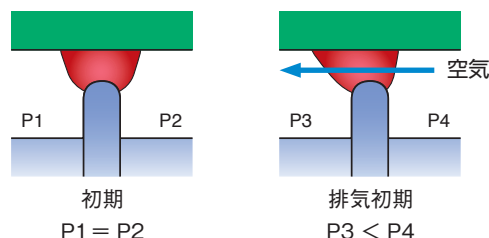
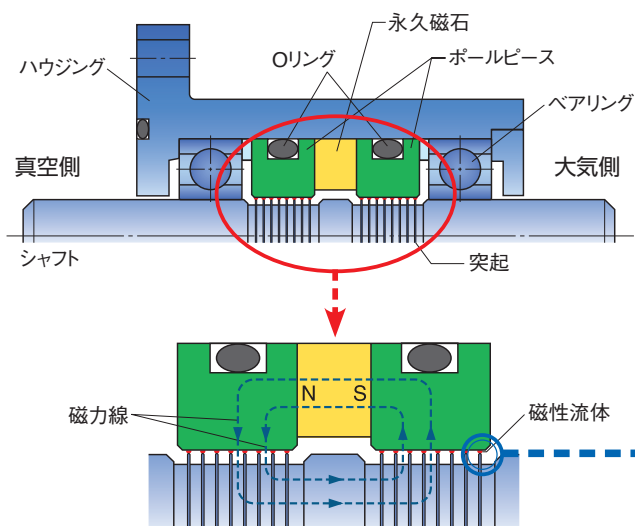
磁性流体シールによって、真空を封止するものを特に磁性流体真空シールと呼びます。

主に半導体等の電子部品製造装置、分析機器向けとして、真空チャンバー内に回転動力を伝達する目的で使用します。

液体Oリング1段では、実質1気圧(101.3kPa)の耐圧はできません。そのため、多段構造にしています。1段の耐圧以上の差圧がかかった場合、磁性流体を気体が通過しますが、液体であるため自己修復します。これが各段で起こり、各段ごとに圧力を分圧することで平衡に達して真空をシールします。

ただし真空排気速度が大きすぎると、自己修復が間に合わず、磁性流体がバースト(飛散)してしまいます。

シャフトは1軸に限らず、多軸(同軸・並列軸)構造も可能です。



磁性流体シールの歴史

磁性流体とは、ナノサイズの磁性微粒子を液体中に分散させたコロイド液体です。

大きな特徴は、名前の由来にもなっているとおり、「液体でありながら磁石に吸い付く」性質をもつことです。

磁性流体は、1965年に米国航空宇宙局 (NASA) S.S.Papell氏により、無重力におけるロケット燃料の輸送手段として発明されました。⁽¹⁾

現在に到るまで改良が加えられ、その用途は身近なものから最先端技術まで、様々なものへと広がっています。

磁性流体を使用した封止 (シール) 部品は、磁性流体シールと呼ばれます。

ダストシールや真空 (または加圧) シールは、低発塵・低摩擦・低汚染・耐熱性能・耐プラズマ性などの優れた性能を併せ持ちます。半導体・液晶パネル・太陽電池パネル・LED等を製造する最先端装置の分野において、クリーンな環境で使用できるシールとして、幅広く活躍をしています。

イーグル工業と磁性流体シールの歩み

- | | |
|-------|---|
| 1984年 | NOK株式会社が磁性流体の内製化研究に着手。 |
| 1988年 | ダストシールの量産・販売を開始。 |
| 1990年 | 真空シールの量産・販売を開始。 |
| 1996年 | 低蒸気圧・耐熱性能を備えた磁性流体3551 (4ページ参照)を開発。E-8Paまで対応可能な真空シールを発表。 |
| 1999年 | 3551より更に性能を高めた磁性流体3576を発表。極高真空(E-13Pa)に対応可能な真空シールの量産・販売を開始。 |
| 2002年 | NOK株式会社からグループ企業であるイーグル工業株式会社へ生産を移管。磁性流体3576を使用した真空シールの量産・販売を開始。 |
| 2009年 | 磁性流体を使用した新たなシール、バックガード® (11ページ参照)を開発・発表。 |

一般(～超高真空)仕様 参考寸法表

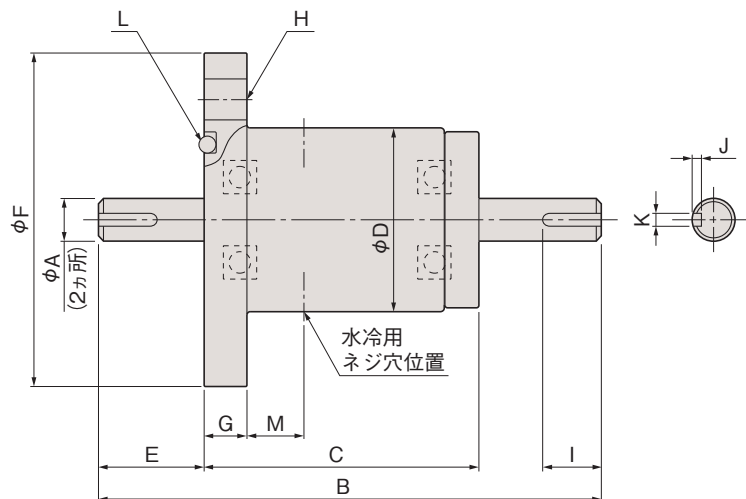
仕様

- 圧力(真空) : $E-6\text{Pa}$ (常温)
- 許容Heリーク量 : $9.9E-11\text{Pa}\cdot\text{m}^3/\text{s}$ 以下
- 使用温度 : 常温 $\sim 160^\circ\text{C}$
- 使用雰囲気 : 活性ガス・不活性ガス



参考寸法表

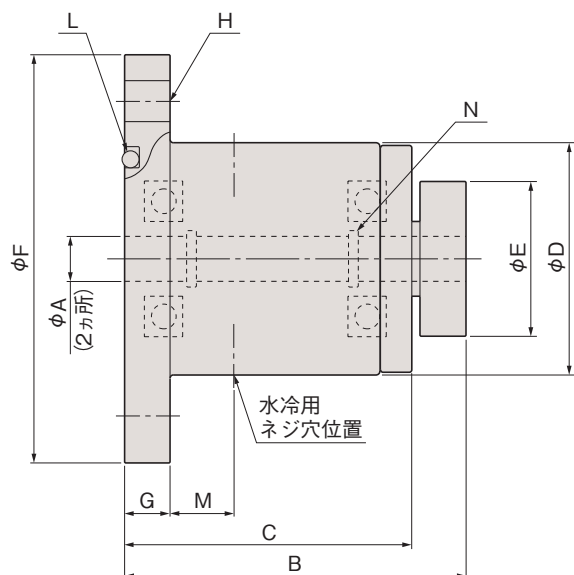
ISF type



記号	ISF010	ISF020	ISF030	ISF040
A	10h7	20h7	30h7	40h7
B	115	139	167	194
C	65	70	77	84
D	44	58	73	84
E	25	35	45	55
F	80	105	120	145
G	10	10	10	12
H	4-φ10 (PCD60)	4-φ10 (PCD85)	4-φ10 (PCD100)	6-φ10 (PCD120)
I	14	25	32	45
J	1.8	3.5	4	5
K	3	6	8	12
L	V34	V55	V70	V85
M	14	16	21	23

※水冷タイプの場合は、形式末尾に「W」が付きます。例：ISF010W
 ※上記寸法は、予告なしに変更することがあります。予めご了承願います。

IHF type



記号	IHF010	IHF020	IHF030	IHF040	IHF050	IHF075
A	10H7	20H7	30H7	40H7	50H7	75H7
B	75	80	92	94	96	113
C	63	68	80	80	82	96
D	51	63	78	88	103	143
E	34	44	54	69	79	118
F	90	105	120	145	160	210
G	10	10	10	10	12	12
H	4-φ10 (PCD70)	4-φ10 (PCD85)	4-φ10 (PCD100)	6-φ10 (PCD120)	6-φ12 (PCD135)	8-φ12 (PCD185)
L	V40	V55	V70	V85	V100	V150
M	14	15.5	23	23	21	28
N	S10	S20	S30	S40	S50	S75

※水冷タイプの場合は、形式末尾に「W」が付きます。例：IHF010W
 ※上記寸法は、予告なしに変更することがあります。予めご了承願います。

極高真空仕様 参考寸法表

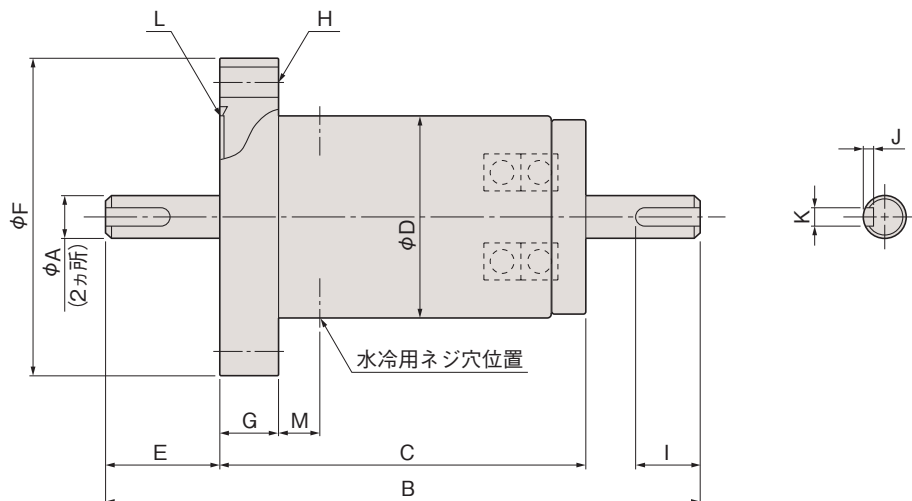
仕様

- 圧力(真空) : $E-9Pa$ (常温)
- 許容Heリーク量 : $9.9E-12Pa \cdot m^3/s$ 以下
- 使用温度 : 常温 $\sim 220^{\circ}C$
- 使用雰囲気 : 活性ガス・不活性ガス



参考寸法表

ASF type



記号	ASF010	ASF020	ASF030	ASF040	ASF050
A	10h7	20h7	30h7	40h7	50h7
B	129	164	191	217	241
C	79	94	101	107	112
D	44	63	78	91	106
E	25	35	45	55	65
F	70	114	152	152	152
G	13	18	21	21	21
H	6-φ6.6 (PCD58.7)	8-φ8.4 (PCD92.1)	16-φ8.4 (PCD130.2)	16-φ8.4 (PCD130.2)	16-φ8.4 (PCD130.2)
I	14	25	32	45	55
J	2.5	3.5	4	5	6
K	4	6	8	12	16
L	ICF70	ICF114	ICF152	ICF152	ICF152
M	9	9	9	9	9

※水冷タイプの場合は、形式末尾に「W」が付きます。例：ASF010W
 ※上記寸法は、予告なしに変更することがあります。予めご了承ください。

寸法表以外の形状・仕様についても、製作いたします。
 お近くの支店または代理店まで、お気軽にお問い合わせください。

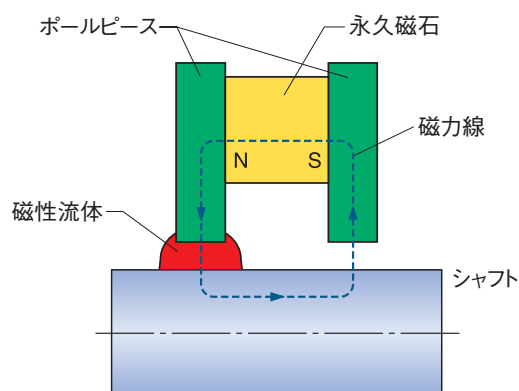
ダストシール

ダストシールは、主に大気からのゴミや塵の混入防止やベアリンググリースから発生するコンタミ成分の混入を防止する目的で使用します。ダストシールは、シャフト(回転軸)と磁石と2つのポールピース(磁極片)から磁気回路を形成し、シャフトと磁極とのすき間に磁性流体を保持することにより成り立ちます。

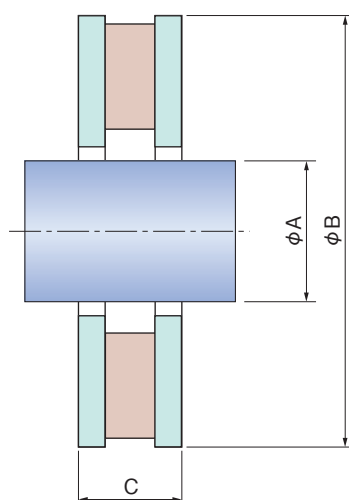


仕様

- 差圧: **1kPa** (10kPa)
- 使用温度: 常温 ~ **160°C** (~200°C)
- 周速: ~ **3m/s** (~6m/s)
- 使用雰囲気: 活性ガス・不活性ガス



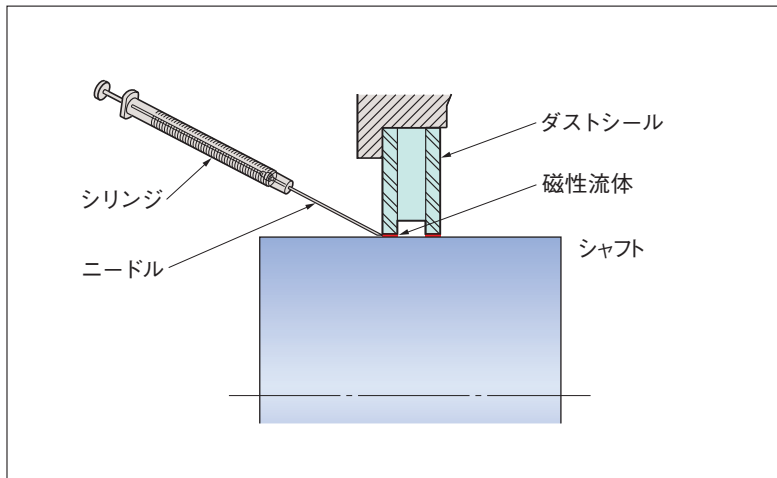
参考寸法表



シャフト径 φA (mm)	ダストシール外径 φB (mm)	シール厚 C (mm)
10	20	4
20	30	4
30	40	4
40	50	5
50	60	5
60	70	5
70	80	5
80	90	5
90	100	5
100	120	6
110	130	6
120	140	6
130	150	6
140	160	6
150	170	6
160	180	6
170	190	6
180	200	6

※上記寸法は、予告なしに変更することがあります。予めご了承ください。

ダストシールの取扱方法



1. ダストシール及び磁性流体の保管は、直射日光や高温・多湿を避けて行ってください。
2. 磁性流体と他の液体等を混入させないで下さい。
3. ダストシール取り扱い時、油脂、磁性粉等を付着させないようご注意ください。
4. シャフト表面の油脂等は、適切な溶剤で除去してください。
5. ダストシールをハウジングに取り付ける際は、Oリング、または接着剤等により確実に固定・シールを行ってください。
6. 磁性流体容器から専用のシリンジで磁性流体を吸い上げてください。この時シリンジ内に空気が入らないよう、ご注意ください。
空気が混入すると注入量に誤差が生じ、ダストシールの性能が発揮されなくなります。
吸い上げづらい時は容器を暖める事によりシリンジのへの吸い上げが容易に行えます。
7. 磁性流体をシャフトとダストシール(ポールピース)との隙間に塗布してください。
この時の塗布量は納入品図記載の量としてください。
8. シリンジの洗浄は適切な溶剤を用いて行ってください。

[オプション] シリンジ

磁性流体を容易に必要な量を必要箇所にきれいに効率よく塗布するためのシリンジを、別途ご用意しています。



- 容量：500 μ l
- 最小目盛：5 μ l
- 針(外径×内径)： ϕ 0.71× ϕ 0.41mm
- 針長さ：51mm

バックガード® 特許申請中

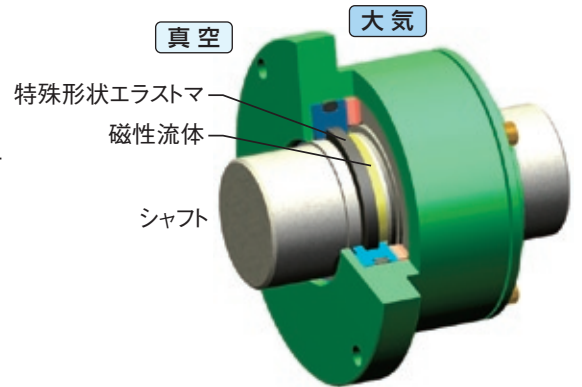
Oリングと真空グリースによる回転導入シールはメンテナンスサイクルが短い(数週間～数ヶ月)ことが欠点です。そこで、その利点を維持しつつ、**長寿命なシール**が出来ないかというお客様の要望により、バックガード®は開発されました。

特殊形状エラストマにてシールを行ない、その潤滑剤として磁性流体を使用しています。

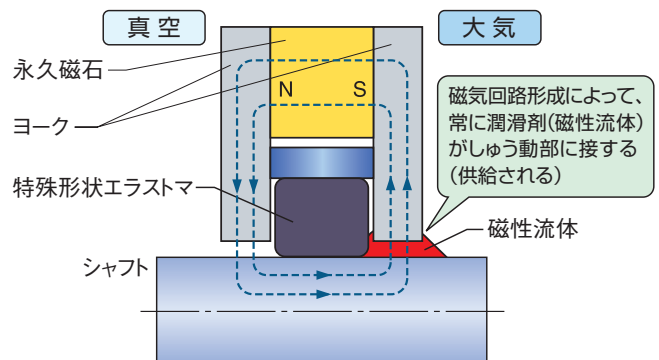
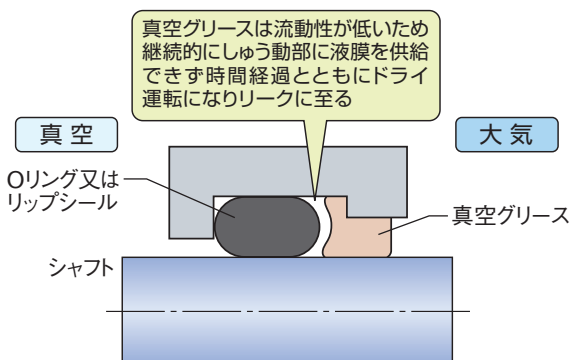
磁性流体は、磁性流体真空シールで使用しているものと同類のものであり、真空特性について十分実績を有しています。

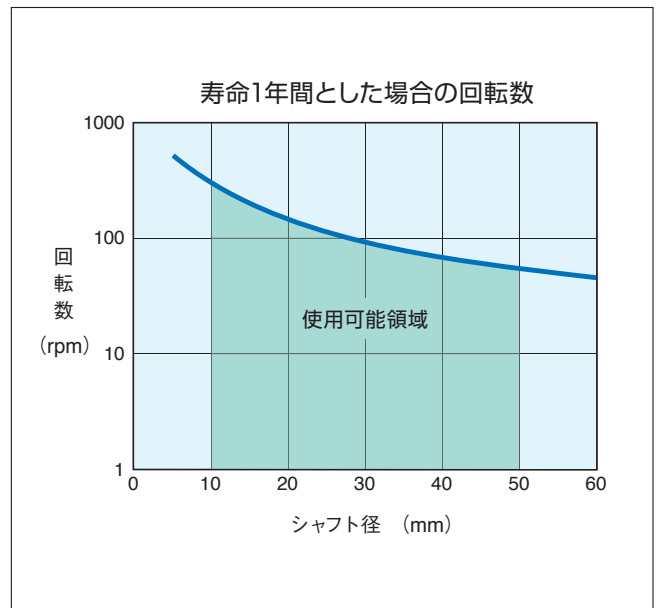
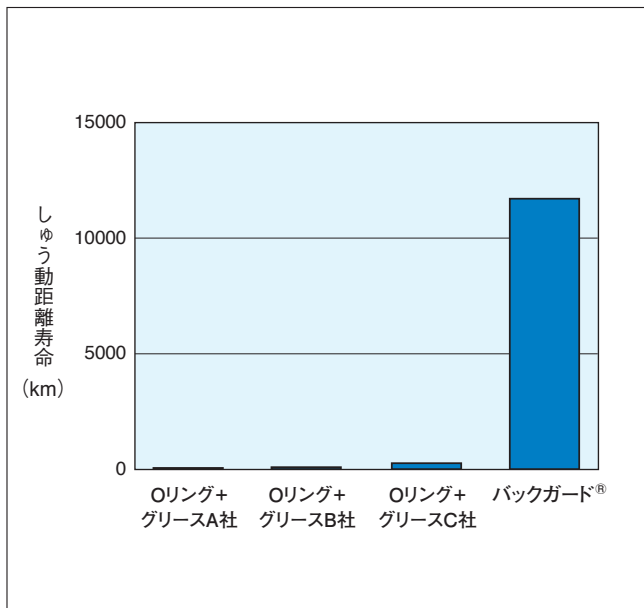
仕様

- 長寿命：Oリングシール<バックガード®
 予防保全を削減し(装置NTBF伸長)COO低減に貢献します。
- 低発塵：Oリングシールの**1/200**以下(0.1μm以上)
- 低駆動トルク：Oリングシール比較**50%**



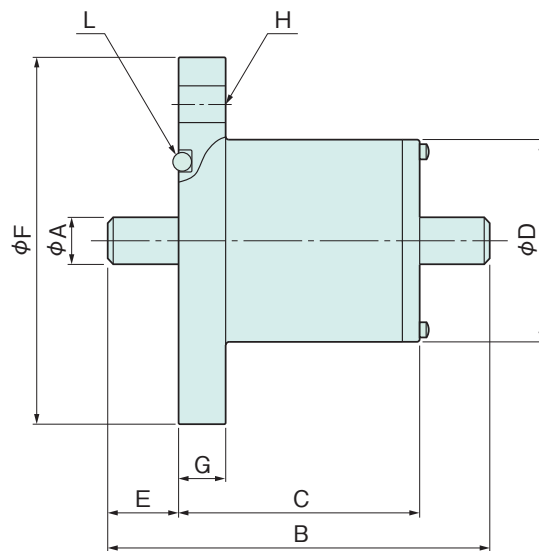
方式	Oリング+グリース	バックガード®	磁性流体シール
種別	接触式		非接触
使用圧力領域	～高真空		～極高真空
摺動寿命(不活性ガス中)	短(200km以下)	中(5000km以上)	長(ベアリングに依存)
対応しゅう動速度	低速 ~0.5m/s		高速 ~5m/s (~10m/s)
起動・駆動トルク	大	小	中
価格	安価	中間	高価
ダストパーティクル	多い	少ない	





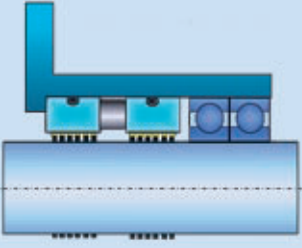
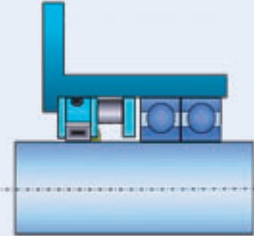
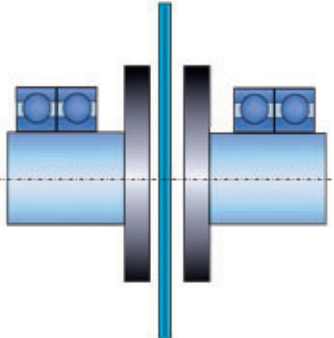
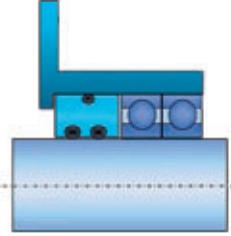
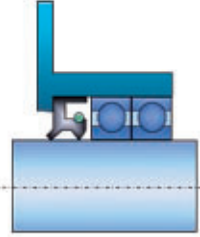
試験条件: $\phi 25$ 回転数: 300rpm 圧力: E-4Pa
 回転条件: CW 2min. → 停止 5s → CCW 2min. 連続

参考寸法表



A	B	C	D	E	F	G	H	I
10	125	65	60	30	95	10	4× $\phi 10$	G35
30	125	65	80	30	115	10	4× $\phi 10$	G55
50	130	70	95	30	135	10	4× $\phi 10$	G75

真空シール性能比較

	使用真空領域	使用温度領域 (水冷無し)	回転速度	許容伝達 トルク	発塵 0.1μm以上	寿命	真空中 ベアリング 支持の 必要性	概略図
磁性流体 真空シール	～極高真空 (磁性流体の 性能による)	～200℃	高速回転	大 (軸強度に 依存)	極小	長 (ベアリング に依存)	無し	
バックガード®	～高真空	～50℃	低速回転	大 (軸強度に 依存)	極小	中	無し	
マグネット カップリング	～高真空 (ベアリング に依存)	～80℃ (ベアリング に依存)	低速回転	小さい (ロスト モーション あり)	大 (ベアリング に依存)	中	必要	
Oリング シール	～高真空	～50℃	低速回転	大 (軸強度に 依存)	大 (グリース より発塵)	短	無し	
オイル シール	～高真空	～50℃	低速回転	大 (軸強度に 依存)	大 (グリース より発塵)	短	無し	

磁性流体シールご使用上の注意事項

取扱上の注意事項

1. 溶剤や液体（アセトン、アルコール、水、油等）および異物（固形物、塵など）が磁性流体シールの内部に入らないようにご注意ください。シール性能低下の発生原因となります。また、磁性流体シールの外部を洗浄する場合は、クリーンルーム用のワイパーにエチルアルコールを液垂れしない程度に少量含ませて行なってください。液垂れを起こすような量を含ませた場合には磁性流体シールの内部に入ることがあり、その結果、シール性能低下の発生原因となりますのでご注意ください。
2. 真空シールにおいてリークテストを行なう場合は、Heリークディテクタにて行ない、アルコール等の溶剤を使用してのリークテストは絶対に行なわないでください。溶剤が磁性流体シールの内部に入ることがあり、シール性能低下の発生原因となります。
3. 磁性流体シールに規定以上の圧力をかけないでください。真空仕様の場合には98kPa、加圧仕様の場合には納入仕様書または納入図面に定められた最大圧力までとしてください。
4. 不活性ガス仕様の磁性流体シールは、活性ガス雰囲気下では磁性流体の変質や構成部材の劣化等によるシール性能の低下が生じる可能性があります。したがって、活性ガス中では使用しないでください。また、活性ガス仕様のシールであっても、納入仕様書または納入図面に定められたガス種以外のガス雰囲気では磁性流体の変質などによるシール性能の低下の可能性があります。このため、規定ガス以外のガス中では使用しないでください。
5. 磁性流体シールに、落下やハンマーで叩く等の衝撃を与えないでください。内部のベアリングや構造部品が損傷することがあります。もしも落下させた場合には、異常の有無を確認してください。確認の結果、異常が発見された場合には使用せず交換してください。表面上に傷等なき場合でも、内部が破損したり変形したりしている可能性があります。
6. 装置に取り付ける際には必ず芯出しを行い、接続にはカップリングをお使いください。偏芯があると、偏荷重の作用などによって、シール性能が低下する可能性があります。
7. 水冷仕様の場合には、水道水または水道水と同質の常温の冷却水を毎分1~3リットル程度流してシールの冷却を行なってください。ただし、冷却時には結露しないようにご注意ください。結露しますとシール性能低下や回転異常の発生原因となります。

8. シールに磁石・スピーカなど磁力を持っているものを近づけないでください。磁気の影響を受けて、シール機能に影響が出ることがあります。
9. 真空シールを初めてご使用される場合や、長時間の運転停止後に真空引きを行なった場合、初期に若干の一時的圧力上昇を生じることがあります。また、停止・保管期間の経過と共に起動損失トルクが増大することがあります。この現象は、磁性流体の分圧バランスや偏析によるものです。したがって、真空引き前には十分な慣らし回転（20回転以上）を行なってください。
10. 真空シールを活性ガス雰囲気でご使用の場合、チャンバーを大気開放する際には、シールの性能安定化のためN₂ガスによるサイクルパージを行なって頂くことを推奨致します。
11. 湿気やほこりの多い場所・温度変化の激しい場所で保管しないでください。可能であればクリーンルーム等の温度・湿度管理された環境での保管を推奨致します。また、ご使用直前まで真空パックを開封しないでください。

運転時の注意事項

1. 運転中は製品に触れないでください。
2. 運転中真空シール起因の圧力異常が考えられる場合は、装置を停止して、Heリークテストを行ってください。その結果、真空シールがリークの原因であれば装置から取り外して真空シールを交換してください。
3. 回転異常の場合には、装置を停止して軸を手動で回転させてください。その結果、異常が発見された場合にはシールを交換してください。
4. シールを落下させるなどの大きな外力がシールに加わった場合は、直ちに運転を止め、リークテストおよび手動にて軸を回転させ異常の有無を確認してください。その結果、異常が発見された場合はシールを交換してください。

・磁性流体シールを改造、もしくは分解などしないでください。
・不適合発生時には、シールを分解などせずに弊社営業窓口までご連絡ください。
・シールを改造・分解などされた場合は品質保証致しかねますのでご注意ください。

イーグル工業株式会社

Eagle Industry Co., Ltd.

● URL <http://www.ekk.co.jp/>

製品についてのお問い合わせは下記の事業所へ

Please contact the following Eagle Industry branches and representative offices for product information.

水戸支店	〒310-0026	茨城県水戸市泉町 1-2-4	水戸泉町第一生命ビル	水戸	(029)231-3225
北関東支店	〒367-0041	埼玉県本庄市駅南 2-3-15	渋沢駅南第一ビル	本庄	(0495)24-5911
東京支店	〒210-0005	神奈川県川崎市川崎区東田町 8	パレール三井ビル	川崎	(044)200-9660
名古屋支店	〒460-0022	愛知県名古屋市中区金山 1-14-18	金山センタープレイス	名古屋	(052)339-1600
大阪支店	〒532-0011	大阪府大阪市淀川区西中島 6-1-1	新大阪プライムタワー	大阪	(06)4805-1230
神戸支店	〒673-0892	兵庫県明石市本町 2-1-26	ニッセイ明石ビル	明石	(078)917-4860
広島支店	〒732-0052	広島県広島市東区光町 2-5-5	NOK 広島ビル	広島	(082)263-8030
九州支店	〒841-0026	佐賀県鳥栖市本鳥栖町宇字土 382-2		佐賀	(0942)81-3541

SI事業企画部 〒105-8587 東京都港区芝大門 1-12-15 正和ビル 東京 (03)3438-2394
SI Corporate Planning Department
1-12-15, Shiba Daimon, Minato-ku, Tokyo, Japan. Zipcord 105-8587

イーグルブルグマンジャパン(株) EagleBurgmann Japan Co., Ltd.

仙台支店	〒982-0012	宮城県仙台市太白区長町南 3-3-43	長町南たちばなビル	仙台	(022)304-5207
東日本支店	〒290-0055	千葉県市原市五井東 1-16-3		千葉	(0436)24-8181
東日本支店 新潟営業所	〒943-0805	新潟県上越市木田 2-1-1	山和ビル	新潟	(025)527-4151
東日本支店 鹿嶋営業所	〒314-0143	茨城県神栖市神栖 3-7-26		神栖	(0299)91-1330
京浜支店	〒210-0848	神奈川県川崎市川崎区京町 1-17-13		川崎	(044)355-8734
京浜支店 札幌営業所	〒064-0806	北海道札幌市中央区南六条西 1-5	6.1ビル	札幌	(011)511-7375
東海支店	〒510-0064	三重県四日市市新正 4-3-15		四日市	(059)355-9600
大阪支店	〒591-8025	大阪府堺市長曾根町 3003-2		泉北	(072)256-3600
西日本支店	〒712-8044	岡山県倉敷市東塚 7-11-20		水島	(086)456-5696
西日本支店 姫路営業所	〒671-1252	兵庫県姫路市網干区垣内東町 160		姫路	(079)271-6531
中国支店	〒746-0024	山口県周南市古泉 2-1031-3		周南	(0834)63-7648
九州支店	〒841-0026	佐賀県鳥栖市本鳥栖町宇字土 382-2		佐賀	(0942)84-9889

エヌオーケー

NOK株式会社

NOK CORPORATION

● URL <http://www.nok.co.jp/>

東京支店	〒105-8585	東京都港区芝大門 1-12-15	正和ビル	東京	(03)3432-3376
名古屋支店	〒460-0022	名古屋市中区金山 1-14-18	金山センタープレイス	名古屋	(052)331-2200
大阪第一支店	〒532-0011	大阪市淀川区西中島 6-1-1	新大阪プライムタワー	大阪	(06)6304-6780
大阪第二支店	〒532-0011	大阪市淀川区西中島 6-1-1	新大阪プライムタワー	大阪	(06)6304-6780
小松営業課	〒923-0926	石川県小松市龍助町 36	小松東京海上日動ビルディング	小松	(0761)23-1415

仙台支店	〒980-0021	仙台市青葉区中央 3-2-1	青葉通プラザ	仙台	(022)267-2441
水戸支店	〒310-0026	水戸市泉町 1-2-4	水戸泉町第一生命ビル	水戸	(029)226-8011
宇都宮支店	〒320-0811	宇都宮市大通り 2-4-3	ジラルタ生命宇都宮大通りビル	宇都宮	(028)632-1421
熊谷支店	〒360-0037	埼玉県熊谷市筑波 3-4	熊谷朝日八十二ビル	熊谷	(048)527-5611
松本支店	〒390-0815	長野県松本市深志 2-5-26	松本第一ビル	松本	(0263)38-1166
多摩支店	〒215-0004	川崎市麻生区万福寺 1-1-1	新百合ヶ丘シティビルディング	川崎	(044)969-5910
神奈川支店	〒243-0016	神奈川県厚木市田村町 8-10	朝日生命厚木田村町ビル	厚木	(046)224-4121
富士支店	〒417-0001	静岡県富士市今泉字水深 429-5		富士	(0545)52-7110
浜松支店	〒430-7715	浜松市中区板屋町 111-2	浜松アクトタワー	浜松	(053)453-5101
安城第一支店	〒446-0057	愛知県安城市三河安城東町 1-6-29		安城	(0566)71-3111
安城第二支店	〒446-0057	愛知県安城市三河安城東町 1-6-29		安城	(0566)71-3111
広島支店	〒732-0052	広島市東区光町 2-5-5	NOK 広島ビル	広島	(082)263-8240
福岡支店	〒812-0013	福岡市博多区博多駅東 2-2-2	博多東ハニービル	福岡	(092)472-1555

海外営業部 〒105-8585 東京都港区芝大門 1-12-15 正和ビル 東京 (03)3432-6976
Overseas Sales & Marketing Department Sales & Marketing Division Tokyo (03) 3432-6976
1-12-15 Shiba Daimon, Minato-ku, Tokyo, Japan. Zipcord 105-8585.

※内容については改良のため、予告なく変更することがありますのでご了承ください。

本カタログに記載されている使用範囲、性能データおよび数値は選定の目安となるもので、
実際の使用に際しては、未知の要素、状況による制約から一般的な仕様があてはまらない事もあります。
各製品の使用にあたっては、適合性を確認した後ご使用ください。



大豆油インキを使用しています。