

## 海外ネットワーク

Torishima Beijing Office 北京(中国)  
Tel: +86-10-8468-2891 / Fax: +86-10-8468-2890

Torishima Tianjin Co., Ltd. 天津(中国)

Torishima Europe Ltd.  
Tel: +44-1236-443951 / Fax: +44-1236-702875

Torishima U.S.A. Office ボストン(米国)  
Tel: +1-508-753-6600 / Fax: +1-508-753-8276

Torishima Service Solutions Europe Ltd.  
Tel: +44-1236-442390 / Fax: +44-1236-702875  
グラスゴー(英国)

Head Office 大阪(日本)  
Tel: +81-72-690-2308 / Fax: +81-72-690-2329

Torishima Hong Kong Ltd. 香港  
Tel: +852-2795-1838 / Fax: +852-2754-3293

Torishima Qatar Project Office  
ドーハ(カタール)  
Tel: +974-450-6915 / Fax: +974-450-6916

Torishima Vietnam Office ベトナム  
Tel: +84-4-943-7880 / Fax: +84-4-943-7876

Torishima Middle East Office  
アブダビ(U.A.E.)  
Tel: +971-2-674-3880 / Fax: +971-2-674-3881

P.T. Torishima Guna Indonesia  
P.T. Torishima Guna Engineering  
P.T. Geteka Founindo  
Tel: +62-21-460-3963 / Fax: +62-21-460-3937  
インドネシア

Torishima Service Solutions FZCO  
ドバイ(U.A.E.)  
Tel: +971-4-330-6166 / Fax: +971-4-330-6163

Torishima Malaysia SDN.BHD. マレーシア  
Tel: +603-7960-5771 / Fax: +603-7960-5772

Torishima Singapore Office シンガポール  
Tel: +65-6779-0123 / Fax: +65-6779-6900



## 国内ネットワーク

札幌支店  
Tel: 011-241-8911(代) / Fax: 011-222-7929

大阪本社・工場  
Tel: 072-695-0551(大代表) / Fax: 072-693-1288

大阪支店  
Tel: 072-696-6777(代) / Fax: 072-696-2266

広島支店  
Tel: 082-263-8222(代) / Fax: 082-263-2666

宇部出張所  
Tel: 0836-32-4574

仙台支店  
Tel: 022-223-3971(代) / Fax: 022-261-1782

九州支店  
Tel: 092-771-1381(代) / Fax: 092-714-6660

東京支社  
Tel: 03-5437-0820(代) / Fax: 03-5437-0827

九州工場(株式会社九州トリシマ)  
Tel: 0954-26-3081 / Fax: 0954-26-3080

横浜営業所  
Tel: 045-651-5260(代) / Fax: 045-651-5270

佐賀営業所  
Tel: 0952-24-1266 / Fax: 0952-24-1267

名古屋支店  
Tel: 052-221-9521(代) / Fax: 052-211-2864

熊本出張所  
Tel / Fax: 096-227-2750

和歌山営業所  
Tel: 073-425-2578 / Fax: 073-425-2610

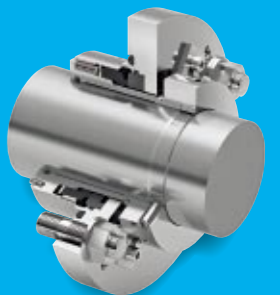
高松支店  
Tel: 087-822-2001(代) / Fax: 087-851-0740

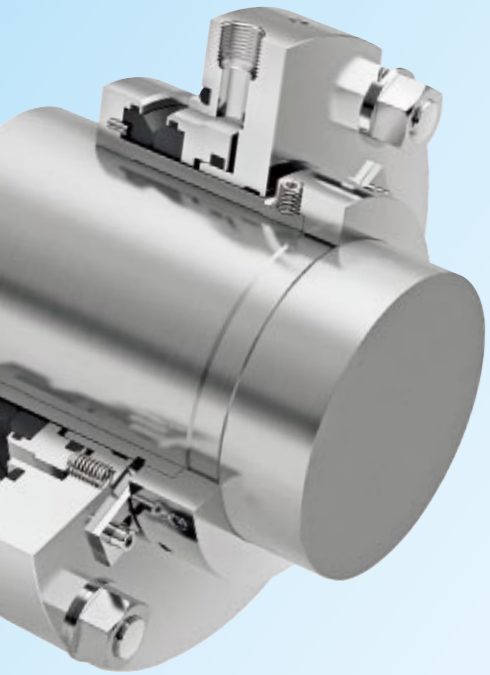
沖縄営業所  
Tel: 098-863-7011(代) / Fax: 098-868-7721

## 株式会社 西島製作所

本社 〒569-8660 大阪府高槻市宮田町1-1-8  
Tel: 072-695-0551(大代表) Fax: 072-693-1288  
<http://www.torishima.co.jp>

## メカニカルシール Mechanical Seal





# トリシマとメカニカルシール

メカニカルシールは、ポンプ、水車、攪拌機、遠心分離器など回転機械の軸シールとして安全性と経済性を支える重要な役割を果たすものです。

トリシマは、ポンプの総合メーカーとして、メカニカルシールの重要性に着目し、国内で最も早く、組織的研究、開発から製造・商品化に取り組みました。

現在では、発電プラント向けポンプ（ボイラ給水ポンプ、ボイラ循環ポンプなど）の高温高圧液体をシールするメカニカルシールや、スラリーを多く含む液体、腐食性の高い特殊液や海水を扱う下水プラント・化学プラント・海水淡水化プラント向けポンプ用のメカニカルシールなど、極めて高い品質と安全性が要求されるメカニカルシールに幅広く対応しています。また、環境に配慮した無注水型シール、メンテナンスが容易なカートリッジ型シールなど、ポンプ製作で培った長年の経験を活かして、さまざまなケースに応じて最適なメカニカルシールを提供しています。

## メカニカルシールの用途

メカニカルシール型式	分野及び用途		電力		海水淡水化					上・下水道		河川、農業、かんがい		化学、石油化学		一般産業、その他					水車						
	ボイラ給水ポンプ	ボイラ循環ポンプ	復水ポンプ	冷却水ポンプ	高圧給水ポンプ	ろ過水ポンプ	逆洗ポンプ	ブライン排出ポンプ	海水取水ポンプ	製造水ポンプ	送水配水ポンプ	下水処理ポンプ	雨水排水ポンプ	河川排水ポンプ	農業用排水ポンプ	かんがい用ポンプ	プロセスポンプ	給水ポンプ	冷却水ポンプ	プロセスポンプ		給水ポンプ	冷却水ポンプ	電着塗料ポンプ	水中ポンプ	サンドポンプ	
ゴムベローズシール	LU1000シリーズ																									P15	
	LD1000シリーズ (ダブルシール)																										
回転形シングルスプリングシール	HU2000シリーズ (アンバランス形)																									P16	
	HB2000シリーズ (バランス形)																										
回転形マルチスプリングシール	MU2000シリーズ (アンバランス形)																									P17	
	MB2000シリーズ (バランス形)																										
	MT2700 (バランス形)																										
静止形マルチスプリングシール	MB2500 (バランス形)																									P21	
カートリッジシール	MB2704CN (回転形インサイド)																									P18	
	MB2704CZ (回転形インサイド・ボンピングリング付き)																										
	MB8500CN (静止形インサイド)																										
	MB8500CZ (静止形インサイド・ボンピングリング付き)																										
	MB2400CN (回転形アウトサイド)																										
分割シール	MB2901 (静止形バランス・無注水運転対応)																									P20	
	MU2922 (静止形バランス・気中運転対応)																										
	MT9200 (静止形バランス・気中運転対応)																										
静止形シール	MT4100 (バランス形)																									P21	
特殊用途シール	水車用																										
	水中サンドポンプ用																										

## トリシマ メカニカルシールの形式表示

トリシマメカニカルシールの構成および材質を番号、記号で表示しています。負荷によりH・M・Lの3形に区分され、H・M形は重負荷用、L形は軽負荷用です。原則としてH・L形はシングルスプリング形、M形はマルチスプリング形です。

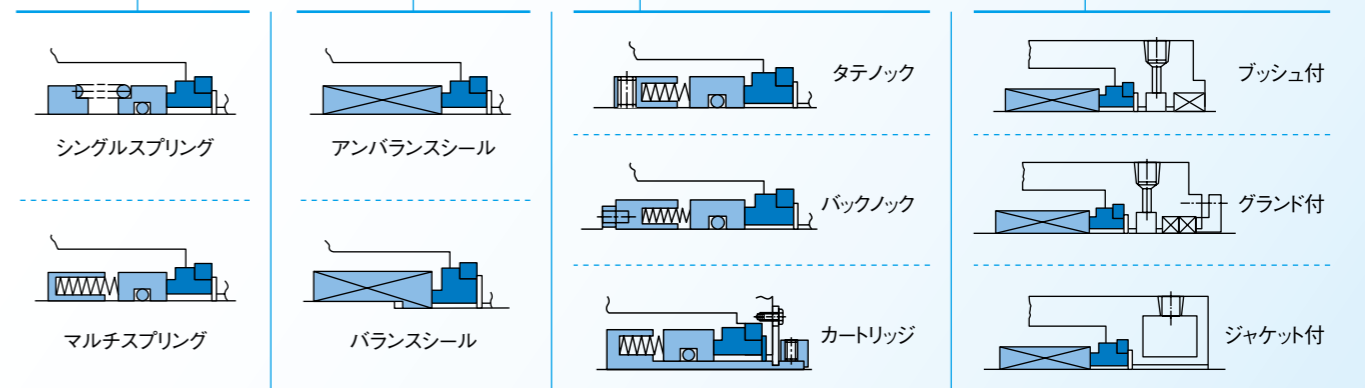
形式表示例

**MB2704CB1AHL090**

補助構成：ブッシュエンチング付きシールカバ  
材質：NBR、SDSS、カーボン、SIC  
軸径：90mm

トメガネロック：カートリッジ  
設計No.用途区分：プロセス用  
負荷・構成：重負荷、マルチスプリング、シングルバランスシール

第1欄	第2欄	第3欄	第4欄	材質表示				第6欄								
				第1字	第2字	第3字	第4字									
負荷記号	記号	構成	設計No./用途区分	トメガネロック	記号	補助構成	記号	バック材	記号	主構造材	記号	ワシャ材	記号	シート材	記号	軸径表示
軽負荷	L	シングルアンバランスシール	1000/汎用	トメガネタテノック	N	メカニカルシール単体の場合	A	NBR	1	SDSS	A	第3字、第4字は同じ表示記号です。				
重負荷	H	シングルバランスシール	2000/プロセス	トメガネバックノック	B	ブッシュエンチング付シールカバ	B	EPDM (エチレンプロピレンゴム)	2	SUS329J4L SUS329J1	B	SUS403	A	セラミック	N	
重負荷	M	ダブルアンバランスシール	3000/船用	カートリッジ	C	ドライブッシュ付シールカバ	C	CR (クロロプレン)	3	SUS403 SUS304	1	SUS403	B	スエヒロ	P	
		ダブルアンバランスシール	4000/水中ポンプ	グランドエンチング付シールカバ	G	グランドエンチング付シールカバ	G	MQ (シリコンゴム)	4	SUS316	2	SUS316	C	カーベンター-20	Q	
		特殊構成	5000/水中軸受	ジャケット付シールカバ	J	ジャケット付シールカバ	J	FKM (ふっ素ゴム)	5	カーベンター-20	3	銅合金	D	特殊カーボン	R	
			6000/水車	標準のシールカバ	N	標準のシールカバ	N	FFKM (パーフロエラストマー)	6	SUS316L	4	ハステロイ	E	セラミックコーティング	Q	
			7000/艦船	オイルシールクエンチング付シールカバ	R	オイルシールクエンチング付シールカバ	R	PTFE (ふっ素樹脂)	7	ウオサイト	5	PTFE(ふっ素樹脂)	F	特殊超硬ハメコミ(圧入含む)	S	
			8000/プロセス	セルフラッピング用孔付シールカバ	S	セルフラッピング用孔付シールカバ	S	その他	8	その他	6	カーボンハメコミ(圧入含む)	G	特殊超硬ロー付	T	mm単位
			9000/特殊その他	その他のシールカバ	Z	その他のシールカバ	Z	不定	9	不定	7	ニレジスト	H	特殊超硬ロー付	U	
									X	不定	X	SICハメコミ(圧入含む)	I	特殊超硬ハメコミ(圧入含む)	V	
													J	特殊超硬ハメコミ(圧入含む)	W	
													K	その他	Y	
													L	不定	Z	
													M	不定	X	

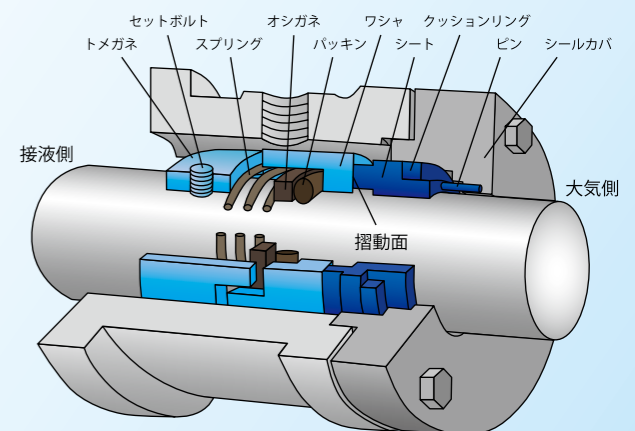


## メカニカルシールの基本構造

メカニカルシールは、シート(固定環)とワシャ(回転環)の相対的に回転する摺動面でシール流体の漏れを防止します。ワシャはスプリングおよびシール流体の圧力でシートに密着し、摺動面の摩擦に依りシート側に押し進められ摺動面の密着を保ちます。

クッションリングとバックキンは、それぞれシートとシールカバ、ワシャとシャフトとの間の漏れを防止すると共に振動を吸収し、これが摺動面に伝わるのを緩和します。

なお、ワシャとシャフトとの相対運動はほとんど無く、わずかに両者間に振動があるのと摺動面の摩擦でワシャがシート側に微量進むだけです。バックキンはほとんど摩擦を受けることなく摩損のおそれはありません。



# 発電プラント向け

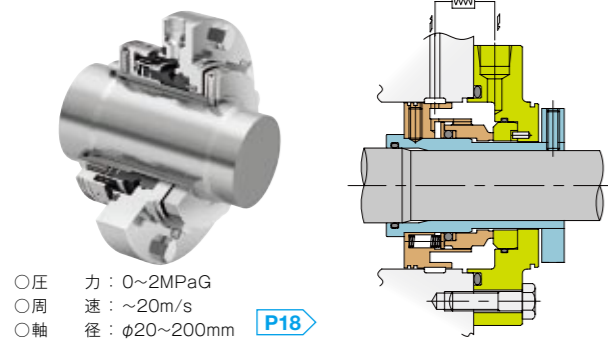


## ボイラ給水ポンプ

[輪切形高圧多段タービンポンプ]



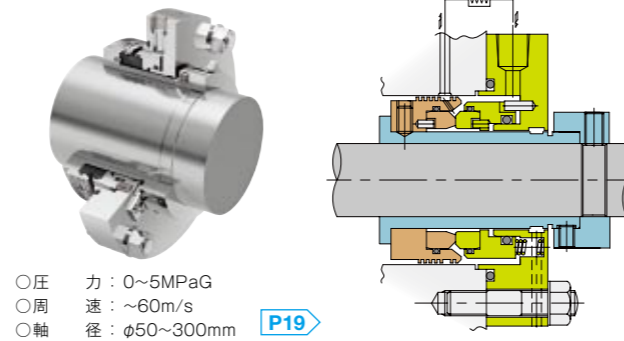
MB2704CZ



[バレル形高圧多段タービンポンプ]



MB8500CZ

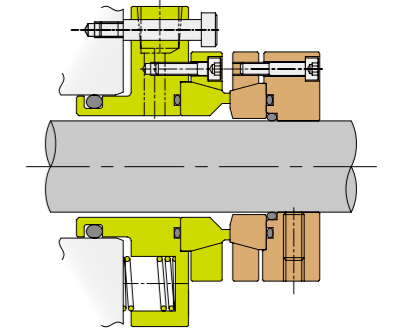


## 循環水／冷却水ポンプ

[立軸斜流ポンプ]



MB2901

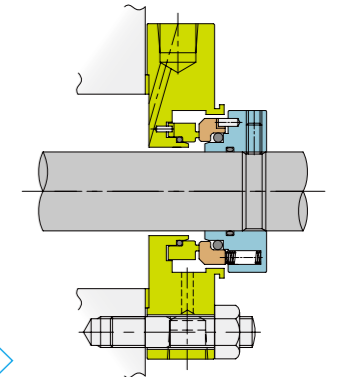


○圧 力：0~1MPaG  
○周 速：~20m/s  
○軸 径：φ50~300mm **P20**

[両吸込渦巻ポンプ]



MB2400CN



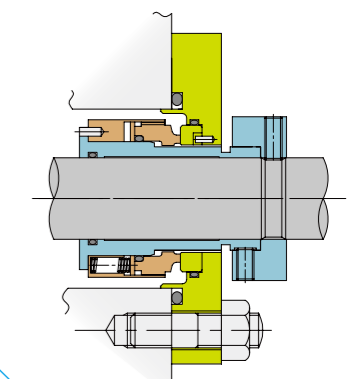
○圧 力：0~1MPaG  
○周 速：~20m/s  
○軸 径：φ20~200mm **P19**

## 復水ポンプ

[高圧立軸多段タービンポンプ]



MB2704CN



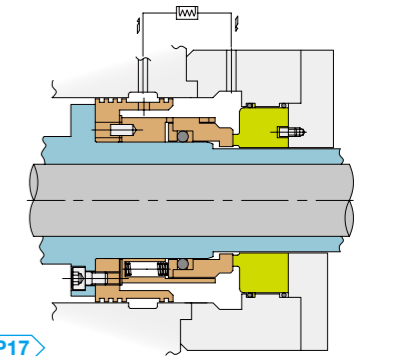
○圧 力：0~2MPaG  
○周 速：~20m/s  
○軸 径：φ20~200mm **P18**

## ボイラ循環ポンプ

[熱水循環ポンプ]



MT2700



○圧 力：0~8MPaG  
○周 速：~20m/s  
○軸 径：φ20~200mm **P17**

# 海水淡水化プラント向け

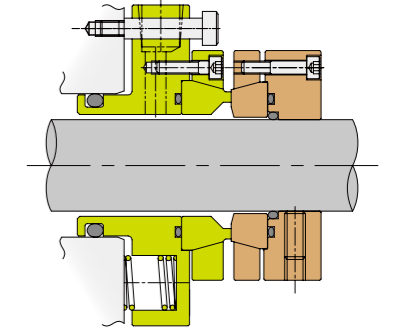


## MSF用ブライン循環ポンプ

[立軸両吸込バレルポンプ]



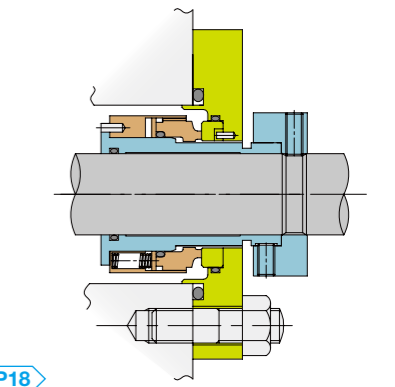
MB2901



○圧 力：0~1MPaG  
○周 速：~20m/s  
○軸 径：φ50~300mm

P20

MB2704CN



○圧 力：0~2MPaG  
○周 速：~20m/s  
○軸 径：φ20~200mm

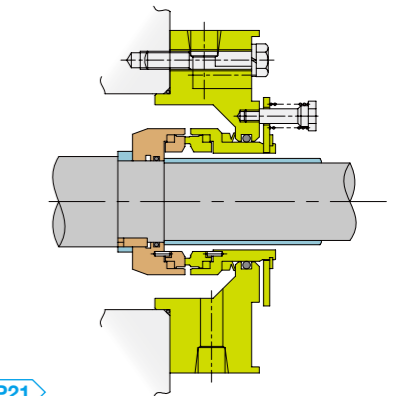
P18

## 海水取水ポンプ

[立軸斜流ポンプ]



MT4100

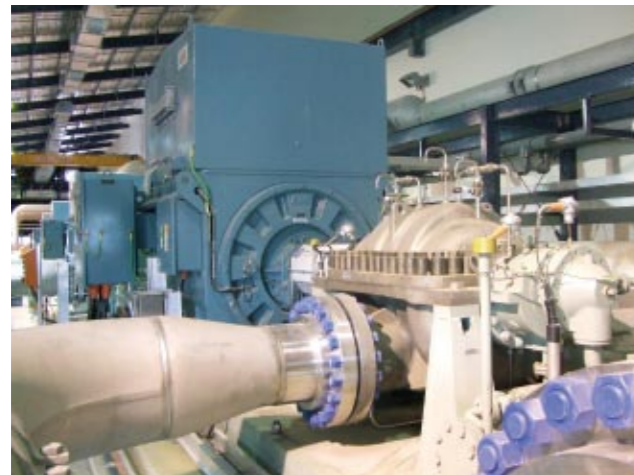


○圧 力：0~1MPaG  
○周 速：~20m/s  
○軸 径：φ50~500mm

P21

## RO用高圧給水ポンプ

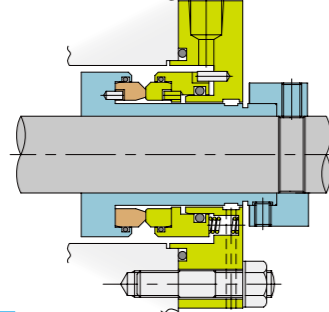
[双吸込上下二割多段渦巻ポンプ]



[上下二割多段渦巻ポンプ]



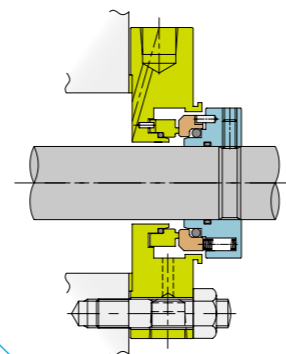
MB8500CN



○圧 力：0~5MPaG  
○周 速：~60m/s  
○軸 径：φ50~300mm

P19

MB2400CN



○圧 力：0~1MPaG  
○周 速：~20m/s  
○軸 径：φ20~200mm

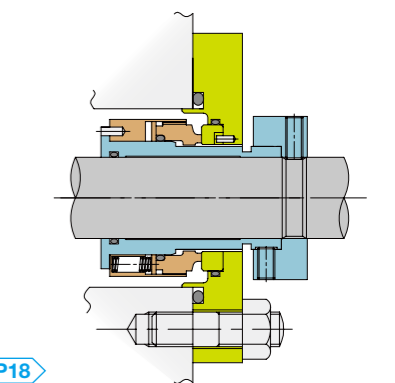
P19

## 製造水ポンプ

[両吸込渦巻ポンプ]



MB2704CN



○圧 力：0~2MPaG  
○周 速：~20m/s  
○軸 径：φ20~200mm

P18

# 上・下水道プラント向け

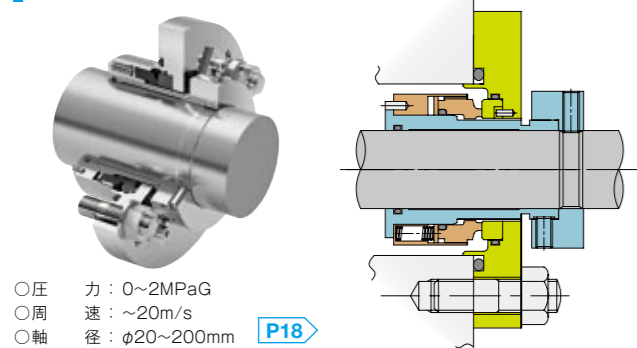


## 送水・配水ポンプ

[両吸込渦巻ポンプ]



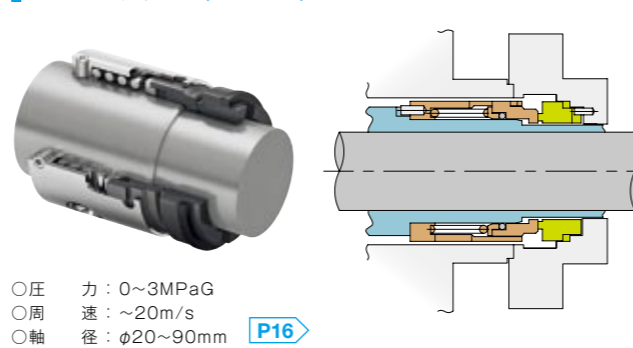
MB2704CN



[多段タービンポンプ]



HB2000シリーズ (HB2700)



## 雨水排水ポンプ

[立軸斜流ポンプ]



## 汚水ポンプ

[立軸渦巻斜流ポンプ]

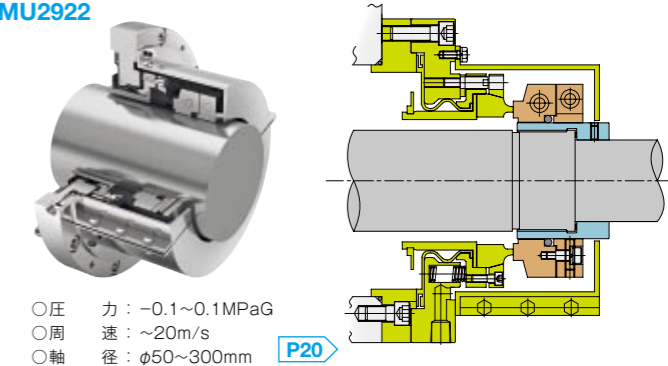


## 汚泥輸送ポンプ

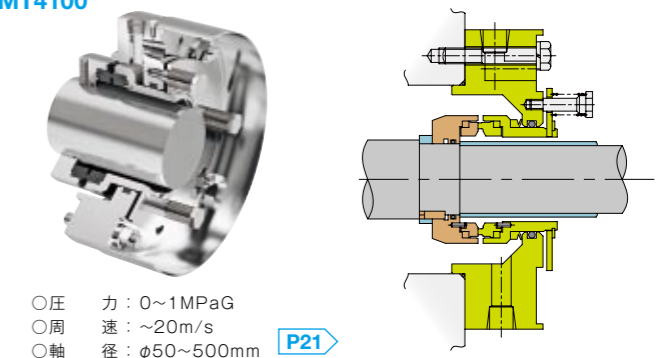
[ノンクログ渦巻ポンプ]



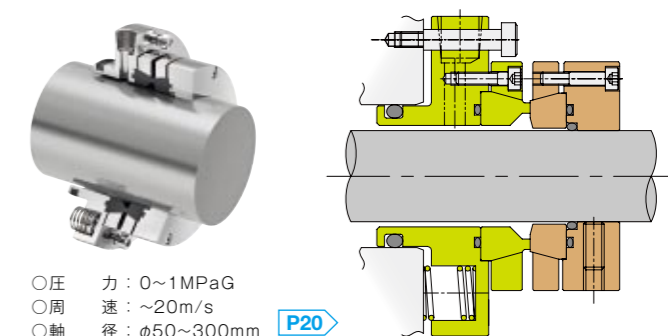
MU2922



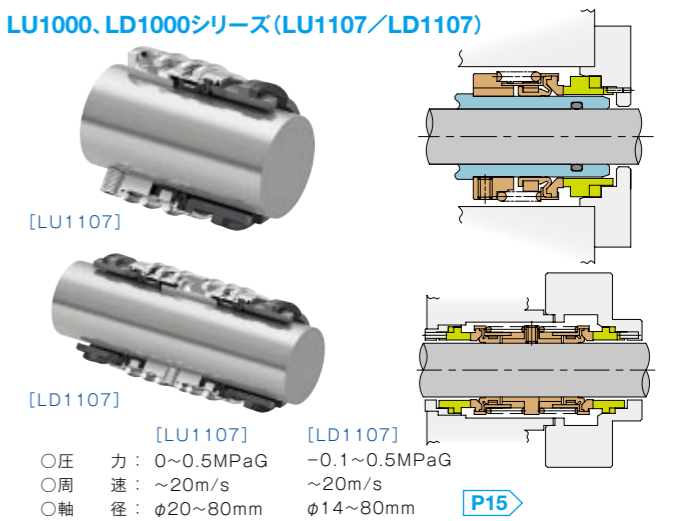
MT4100



MB2901



LU1000、LD1000シリーズ (LU1107/LD1107)



# 河川、農業用 揚・排水、かんがいプラント向け

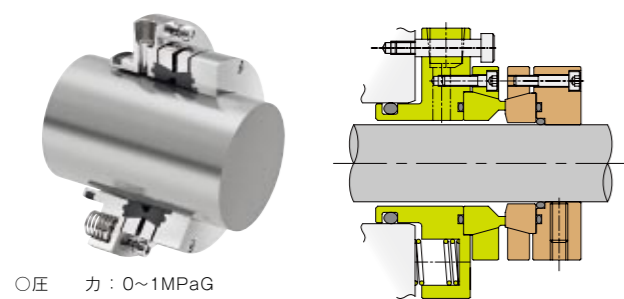


## 河川排水ポンプ

[立軸斜流ポンプ]



MB2901

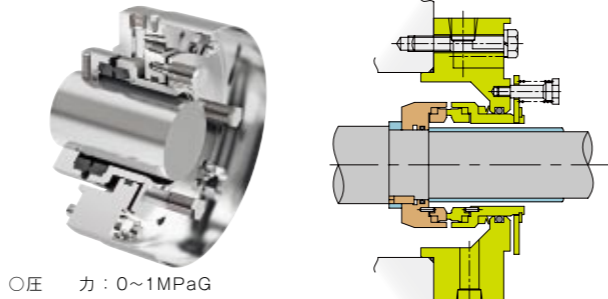


○圧 力：0~1MPaG  
○周 速：~20m/s  
○軸 径：φ50~300mm **P20**

[立軸軸流ポンプ]



MT4100



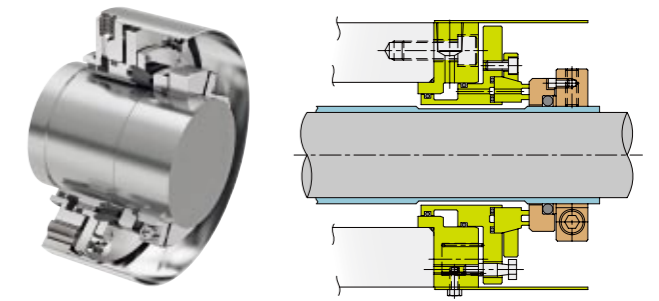
○圧 力：0~1MPaG  
○周 速：~20m/s  
○軸 径：φ50~500mm **P21**

## 農業用 排水ポンプ

[横軸斜流ポンプ]



MT9200



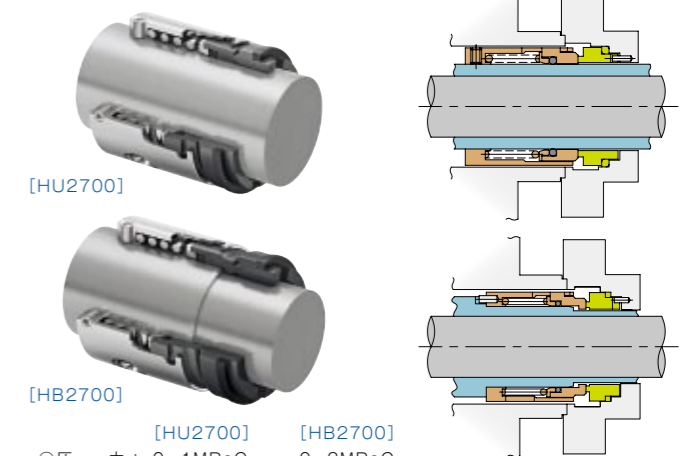
○圧 力：負圧  
○周 速：~20m/s  
○軸 径：φ50~300mm **P20**

## かんがい用ポンプ

[両吸込渦巻ポンプ]



HU2000、HB2000シリーズ (HU2700/HB2700)



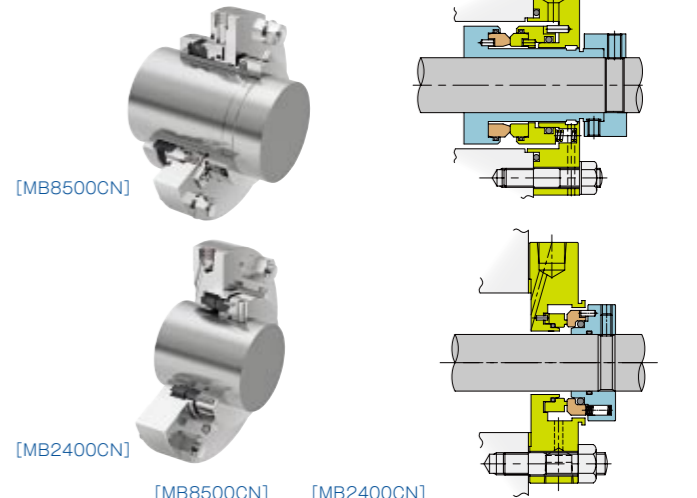
[HU2700] [HB2700]  
○圧 力：0~1MPaG 0~3MPaG  
○周 速：~20m/s ~20m/s  
○軸 径：φ20~90mm φ20~90mm **P16**

## 農業用 揚水ポンプ

[上下二割多段渦巻ポンプ]



MB8500CN/MB2400CN



[MB8500CN] [MB2400CN]  
○圧 力：0~5MPaG 0~1MPaG  
○周 速：~60m/s ~20m/s  
○軸 径：φ50~300mm φ20~200mm **P19**

# 化学、石油化学プラント向け

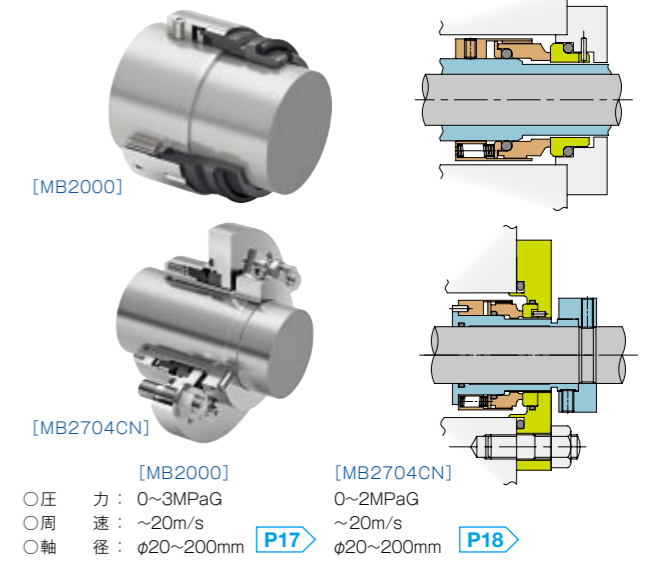


## 石油化学プラントでの冷却水ポンプ

[両吸込渦巻ポンプ]



MB2000シリーズ (MB2000) / MB2704CN



[MB2000]

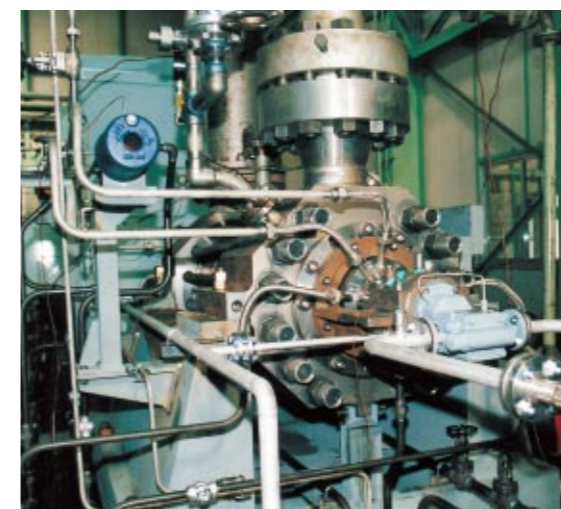
[MB2704CN]

○圧 力：0~3MPaG  
○周 速：~20m/s  
○軸 径：φ20~200mm **P17**

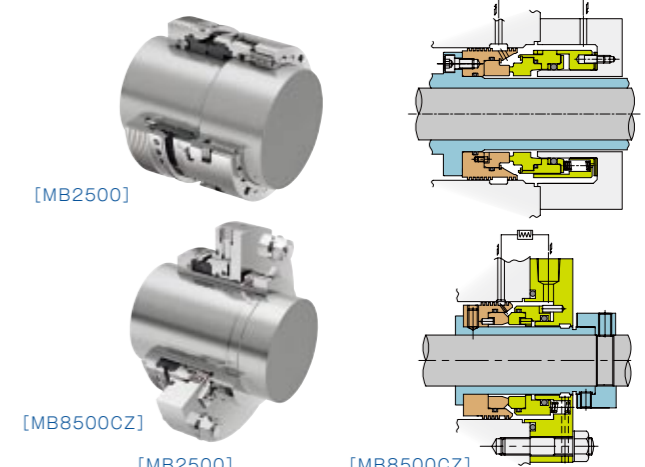
[MB2704CN]  
0~2MPaG  
~20m/s  
φ20~200mm **P18**

## 石油化学プラントでのボイラ給水ポンプ

[輪切形高圧多段タービンポンプ]



MB2500 / MB8500CZ



[MB2500]

[MB8500CZ]

○圧 力：0~8MPaG  
○周 速：~60m/s  
○軸 径：φ50~300mm **P21**

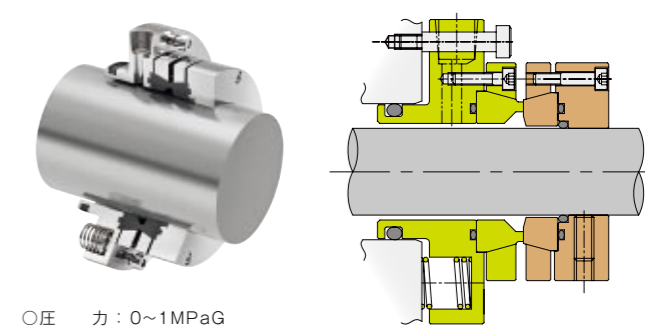
[MB8500CZ]  
0~5MPaG  
~60m/s  
φ50~300mm **P19**

## 石油精製プラントでの冷却水ポンプ

[立軸斜流ポンプ]



MB2901



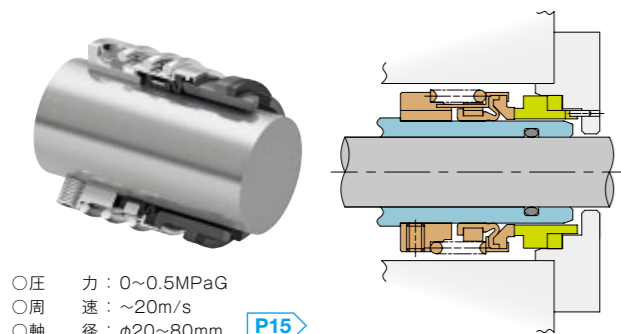
○圧 力：0~1MPaG  
○周 速：~20m/s  
○軸 径：φ50~300mm **P20**

## 化学プラントでのプロセスポンプ

[片吸込渦巻ポンプ]

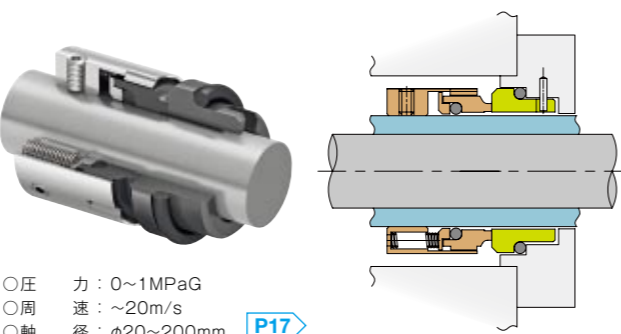


LU1000シリーズ (LU1107)



○圧 力：0~0.5MPaG  
○周 速：~20m/s  
○軸 径：φ20~80mm **P15**

MU2000シリーズ (MU2000)



○圧 力：0~1MPaG  
○周 速：~20m/s  
○軸 径：φ20~200mm **P17**

# 一般産業、その他プラント向け

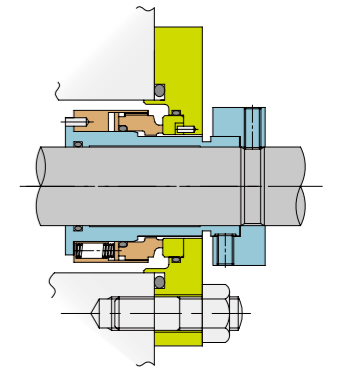


## 製紙プラントでの冷却水ポンプ

[両吸込渦巻ポンプ]



MB2704CN



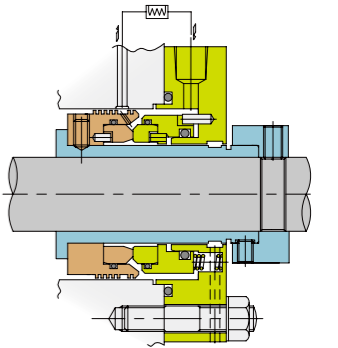
○圧 力：0~2MPaG  
○周 速：~20m/s  
○軸 径：φ20~200mm **P18**

## ユーティリティプラントでのボイラ給水ポンプ

[輪切形高圧多段タービンポンプ]



MB8500CZ



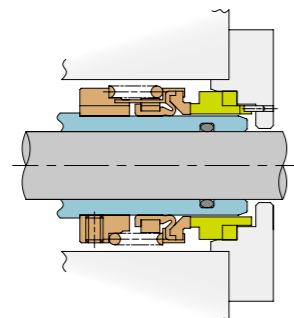
○圧 力：0~5MPaG  
○周 速：~60m/s  
○軸 径：φ50~300mm **P19**

## 食品プラントでのプロセスポンプ

[片吸込渦巻ポンプ]

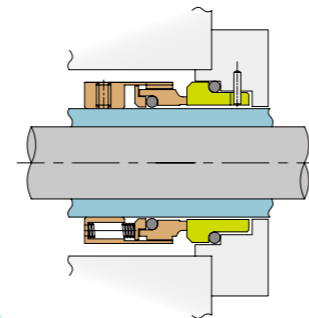


LU1000シリーズ(LU1107)



○圧 力：0~0.5MPaG  
○周 速：~15m/s  
○軸 径：φ20~80mm **P15**

MU2000シリーズ(MU2000)



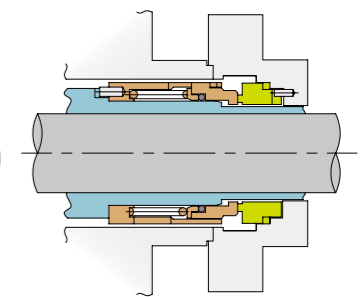
○圧 力：0~1MPaG  
○周 速：~20m/s  
○軸 径：φ20~200mm **P17**

## ビル設備での温水ポンプ

[多段タービンポンプ]



HB2000シリーズ(HB2700)



○圧 力：0~3MPaG  
○周 速：~20m/s  
○軸 径：φ20~90mm **P16**

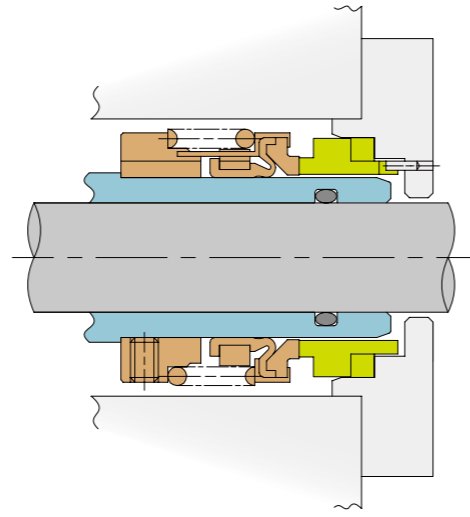


## ゴムベローズ メカニカルシール

### LU1000シリーズ



[LU1107]



[LU1107]

#### 特長

端面の摩擦や軸の動きにはゴムベローズの伸縮によって追従するため、パッキン部の摺動はなく軸の摩擦は生じません。また、スラリー堆積による追従不良のトラブルはありません。  
固定環はゴム製パッキンによりフロートさせ、回転環はゴムベローズにより指示されているため振動に対する緩衝性に優れています。  
回転伝達はクラッチ式で回転方向に関係なく使用できます。

#### 適用

- 圧力： 0~0.5MPaG
- 周速： ~20m/s
- 軸径： φ20~80mm
- 対象流体： 水、油、汚水、温水

#### 材質

- 摺動材質： SiC×SiC、SiC×カーボン
- パッキン材質： NBR、FKM

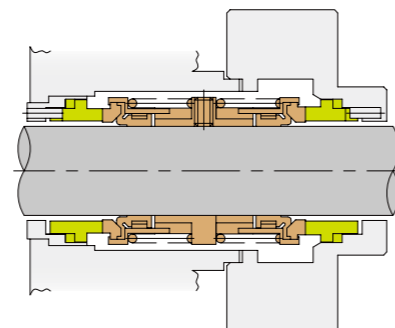
### LD1000シリーズ(ダブルシール)



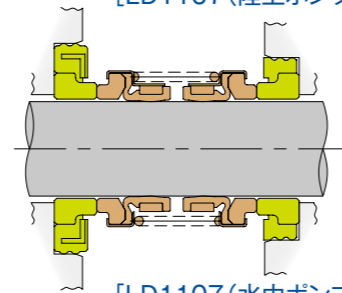
[LD1107(陸上ポンプ用)]



[LD1107(水中ポンプ用)]



[LD1107(陸上ポンプ用)]



[LD1107(水中ポンプ用)]

#### 特長

対スラリー性のあるゴムベローズタイプのダブルメカニカルシールです。  
高性能なシール材を使用しており、耐食性流体においても優れたシール性能を持ち、高寿命です。  
取り付け寸法が短く、小型ポンプの小さなハウジングにも取り付け可能です。

#### 適用

- 圧力： -0.1~0.5MPaG
- 周速： ~20m/s
- 軸径： φ14~80mm
- 対象流体： スラリー混入流体、凝固性流体、汚水他

#### 材質

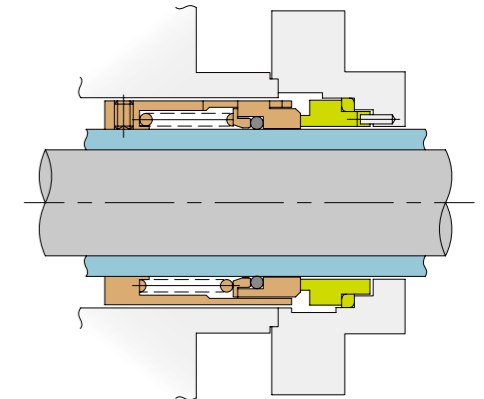
- 摺動材質： (ポンプ側) SiC×SiC、タングステンカーバイト×タングステンカーバイト (モーター側) SiC×カーボン、SiC×SiC、タングステンカーバイト×タングステンカーバイト、タングステンカーバイト×カーボン
- パッキン材質： NBR、FKM

## 回転形 メカニカルシール

### HU2000シリーズ(アンバランス形)



[HU2700]

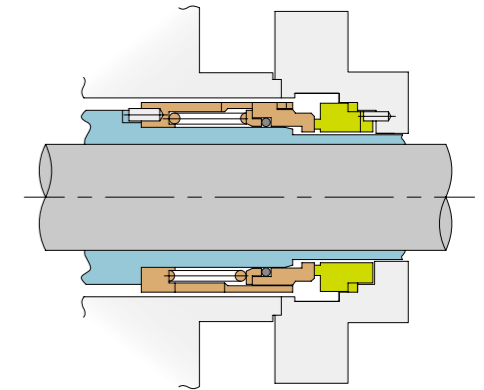


[HU2700]

### HB2000シリーズ(バランス形)



[HB2700]



[HB2700]

#### 特長

中圧化学流体、ボイラ水、石油精製機器用軸封シールとして適用できます。回転側シールが一体に組み上げられており、コンパクトでスプリングの飛び出しが少なく取り扱いが容易です。  
回転伝達機構に突起形クラッチ方式を採用しており、正逆回転や起動停止の激しい機器に適しています。

#### 適用

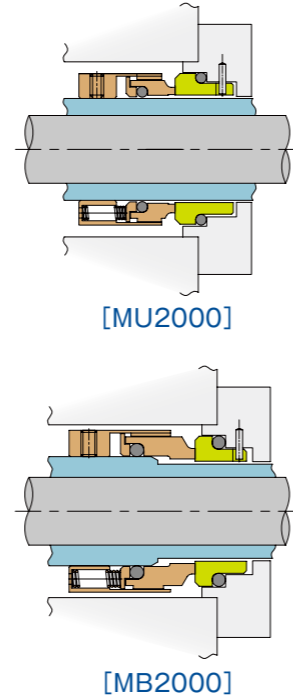
- |                        |          |
|------------------------|----------|
| [HU2700]               | [HB2700] |
| ○圧力： 0~1MPaG           | 0~3MPaG  |
| ○周速： ~20m/s            | ~20m/s   |
| ○軸径： φ20~90mm          | φ20~90mm |
| ○対象流体： 水、温水、油、酸、アルカリ溶液 |          |

#### 材質

- 摺動材質： タングステンカーバイト×カーボン  
タングステンカーバイト×タングステンカーバイト
- パッキン材質： NBR、FKM、PTFE

## 回転形 メカニカルシール

### MU2000シリーズ(アンバランス形) / MB2000シリーズ(バランス形)



#### 特長

マルチスプリング式のコンパクトな回転形シールで、ダブルシール、タンデムシールとしても使用できます。化学工業流体、石油精製など工業用プロセスポンプ用途のメカニカルシールです。

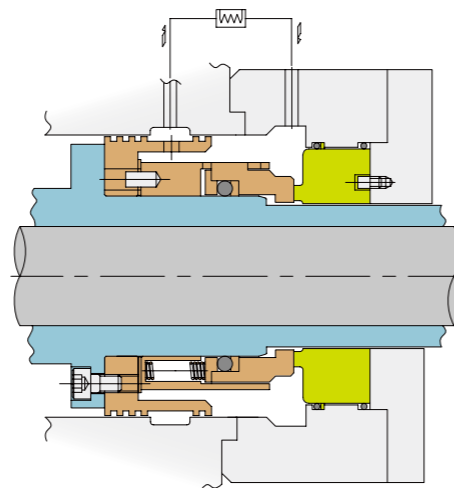
#### 適用

	[MU2000]	[MB2000]
○圧力	0~1MPaG	0~3MPaG
○周速	~20m/s	~20m/s
○軸径	φ20~200mm	
○対象流体	水、温水、油、酸、アルカリ溶液、化学液	

#### 材質

○摺動材質：カーボン×SiC、SiC×SiC  
カーボン×タンゲステンカーバイド  
○パッキン材質：NBR、FKM

### MT2700(バランス形)



#### 特長

高圧、高温の高負荷条件に最適なメカニカルシールです。マルチスプリング式の回転形シールで、ポンピングリングによる循環によりメカニカルシールを冷却します。

#### 適用

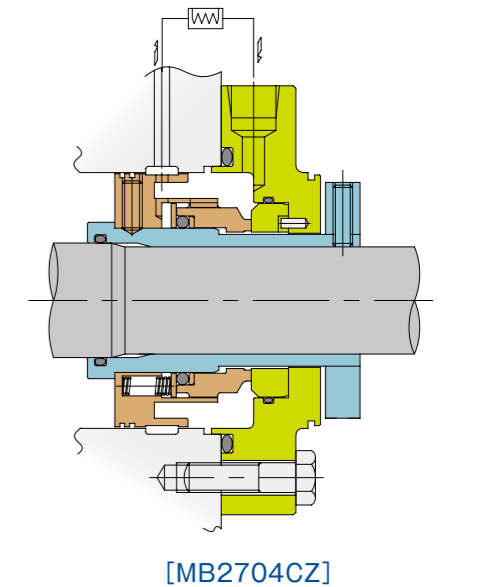
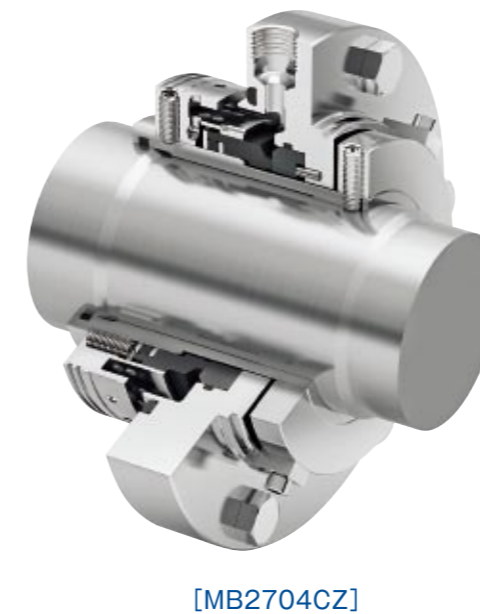
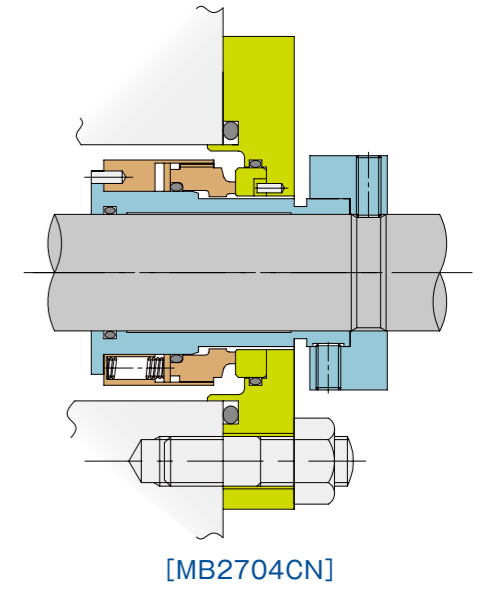
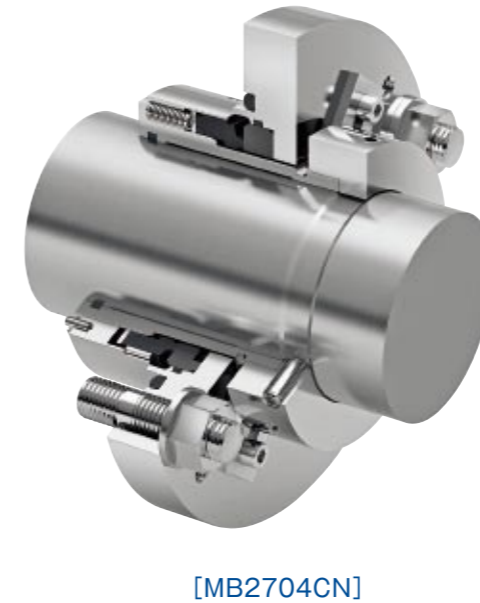
○圧力	0~8MPaG
○周速	~20m/s
○軸径	φ20~200mm
○対象流体	ボイラ給水、ボイラ循環水、高圧給水

#### 材質

○摺動面材質：SiC×カーボン、タンゲステンカーバイド×カーボン

## カートリッジ メカニカルシール

### MB2704CN(回転形インサイド) / MB2704CZ(回転形インサイド・ポンピングリング付き)



#### 特長

回転形、バランスタイプのカートリッジ式メカニカルシールです。構造が簡単でカートリッジ式のため取り付けも容易です。

#### 適用

○圧力	0~2MPaG
○周速	~20m/s
○軸径	φ20~200mm
○対象流体	水、温水、油、酸、アルカリ溶液

#### 材質

○摺動面材質：SiC×SiC、SiC×カーボン、タンゲステンカーバイド×カーボン

## カートリッジ メカニカルシール

### MB8500CN (静止形インサイド) MB8500CZ (静止形インサイド・ポンピングリング付き)



[MB8500CN]



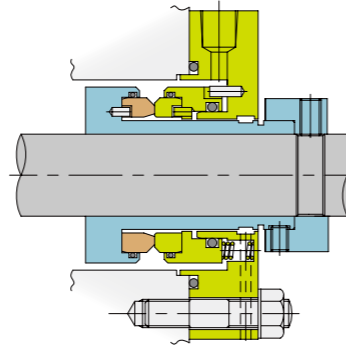
[MB8500CZ]

#### 特長

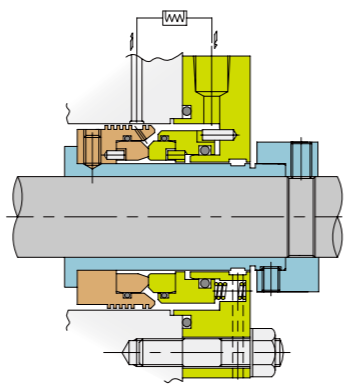
静止形、バランスタイプのカートリッジ式メカニカルシールです。高速、高圧、高温液に適しており、機器の歪み等の影響を受けず高いシール性能を発揮します。

#### 適用

- 圧力：0~5MPaG
- 周速：~60m/s
- 軸径：φ50~300mm
- 対象流体：ボイラ給水、ボイラ循環水、高圧給水



[MB8500CN]



[MB8500CZ]

#### 材質

- 摺動面材質：SiC×SiC、SiC×カーボン、タングステンカーバイド×カーボン

### MB2400CN (回転形アウトサイド)

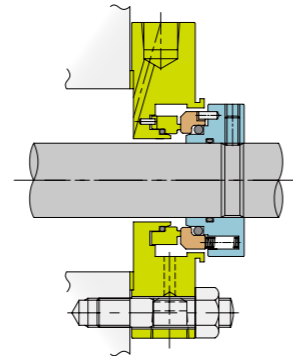


#### 特長

回転形アウトサイドタイプのコンパクトな構造です。スタッフィングボックスの外側寸法が狭くても改造せずに取り付けが可能です。

#### 適用

- 圧力：0~1MPaG
- 周速：~20m/s
- 軸径：φ20~200mm
- 対象流体：水、温水、油、酸、アルカリ溶液



#### 材質

- 摺動面材質：SiC×SiC、SiC×カーボン、タングステンカーバイド×カーボン

## 分割 メカニカルシール(無注水・気中運転対応)

### MB2901 (静止形バランス・無注水運転対応)

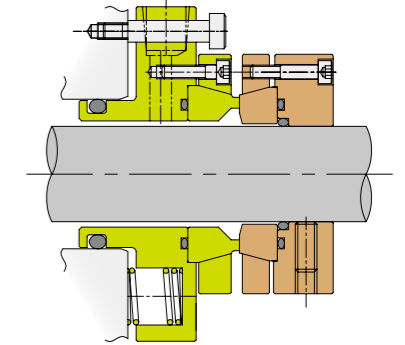


#### 特長

分割形メカニカルシールで機器を分解せずにメカニカルシールの取り替えが可能です。シール圧が正圧の機器に使用するタイプです。

#### 適用

- 圧力：0~1MPaG
- 周速：~20m/s
- 軸径：φ50~300mm
- 対象流体：水、汚水、海水他



#### 材質

- 摺動面材質：SiC×SiC、SiC×カーボン、SiC/C複合材×SiC/C複合材

### MU2922 (静止形バランス・気中運転対応)

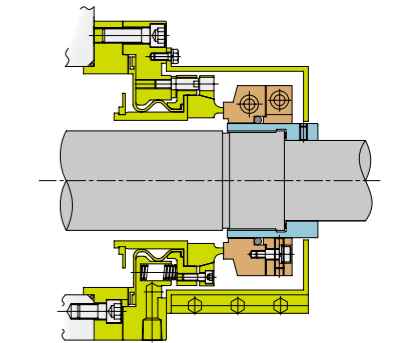


#### 特長

負圧運転が可能な分割形メカニカルシールで、正圧、負圧の両条件で運転可能です。

#### 適用

- 圧力：-0.1~0.1MPaG
- 周速：~20m/s
- 軸径：φ50~300mm
- 対象流体：水、河川水他



#### 材質

- 摺動面材質：超硬コーティング×カーボン、超硬コーティング×樹脂

### MT9200 (静止形バランス・気中運転対応)

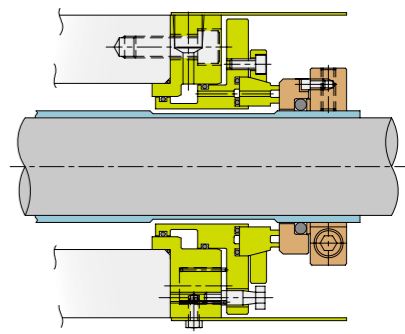


#### 特長

負圧運転が可能な分割形メカニカルシールで、生分解グリスをシール面に供給しながら使用します。

#### 適用

- 圧力：負圧
- 周速：~20m/s
- 軸径：φ50~300mm
- 対象流体：河川水他



#### 材質

- 摺動面材質：超硬コーティング×銅合金

MB2500 (バランス形)



特長

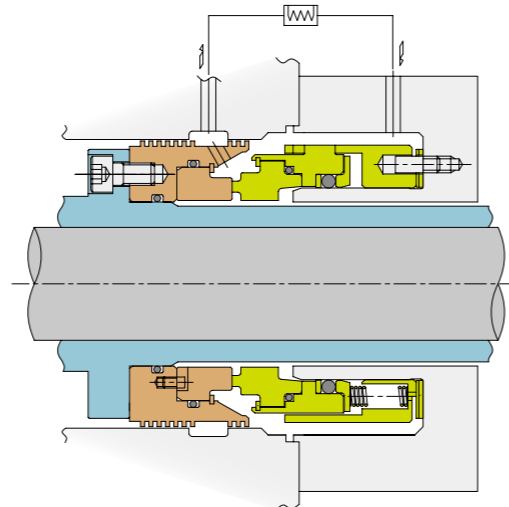
高速、高圧、高温の高負荷用の静止形バランスシールで、回転による遠心力の影響を受けません。  
また、機器の老朽や熱による歪みの影響を受けずに摺動面の直角度を維持し、高いシール性能を発揮します。メカニカルシールの冷却はポンピングリングによる循環により行います。

適用

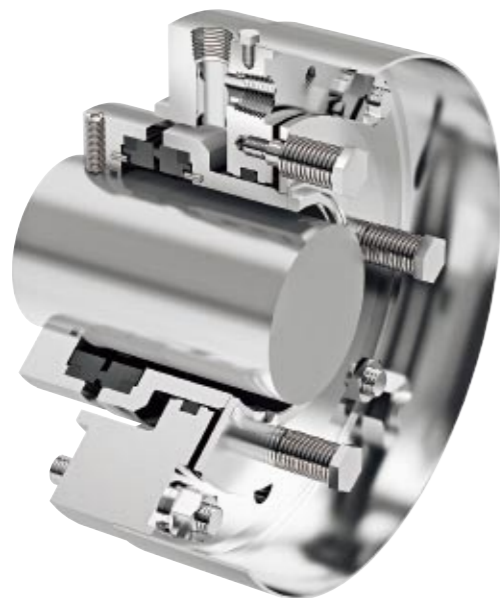
- 圧力： 0~8MPaG
- 周速： ~60m/s
- 軸径： φ50~300mm
- 対象流体： ボイラ給水、ボイラ循環水、  
高圧給水

材質

- 摺動面材質： SiC×カーボン、  
タングステンカーバイド×カーボン



MT4100 (バランス形)



特長

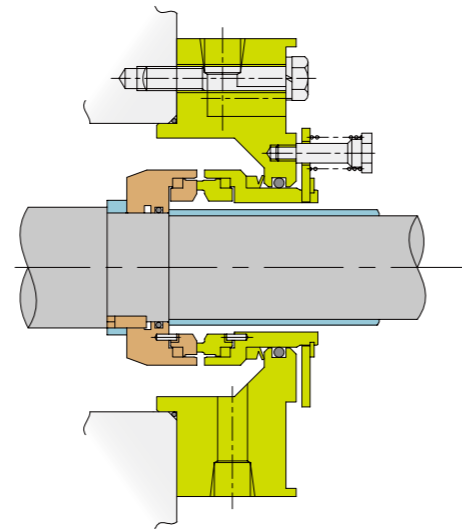
摺動材にタングステンカーバイドやSiCなどの耐摩耗性の高い材料を使用した静止形シールで、スラリーを含む濁液にも適したシールです。

適用

- 圧力： 0~1MPaG
- 周速： ~20m/s
- 軸径： φ50~500mm
- 対象流体： 河川水他

材質

- 摺動面材質： タングステンカーバイド×タングステンカーバイド、  
SiC×SiC



トリシマ メカニカルシールの補助装置の選定

○メカニカルシールの補助装置

メカニカルシールは適正な補助装置の併用によってその性能および効果が期待できますので、メカニカルシールの選定同様に補助装置の選定にも慎重を期す必要があります。

メカニカルシールの補助装置の方式としてはクーリング（またはウォーミング）、フラッシング、クエンチングの3つに大別され、これらは単独または組合せにより適用されます。冷却ジャケットへのクーリング（またはウォーミング）は、液温および液質の性状により、停止中も行う必要があります。

1. クーリング(ウォーミング)

高温シール流体の冷却や温度が低下すると凝固する液の保温の目的に用いられます。

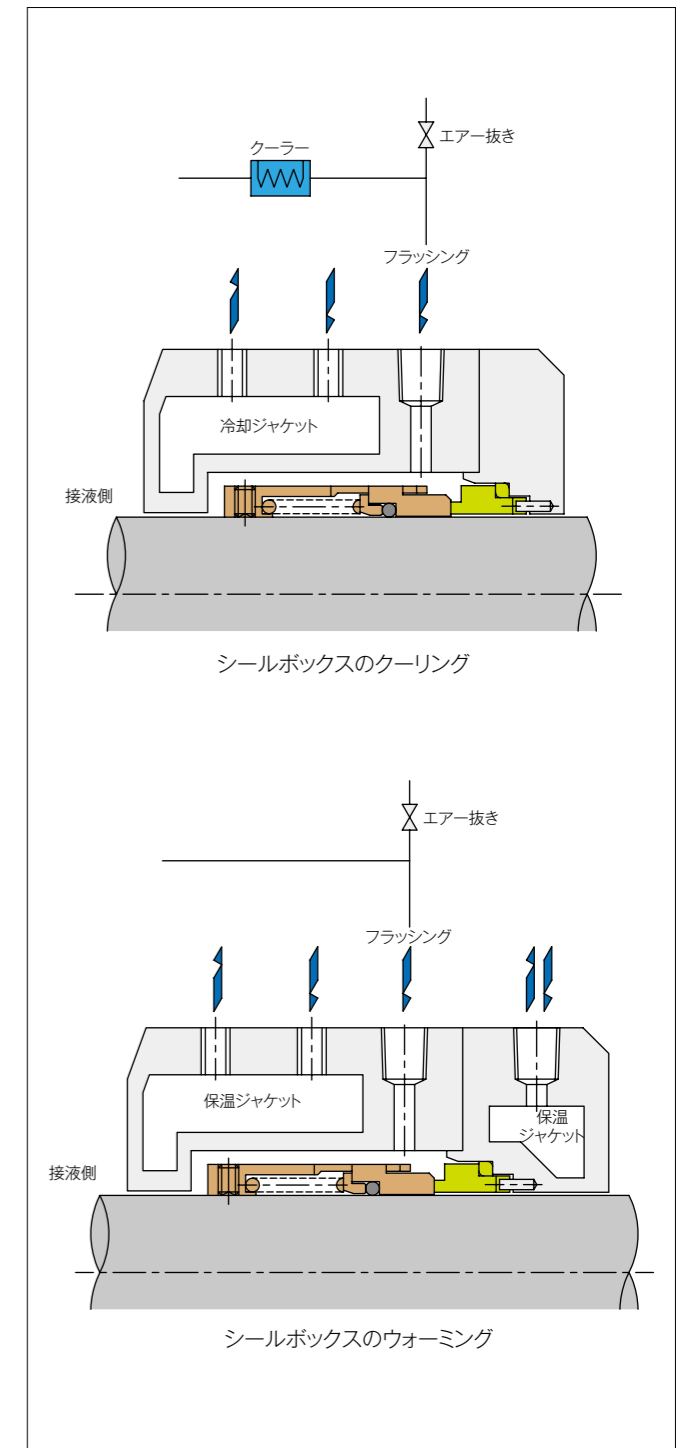
クーリングには、摺動面の外周を冷却または加温する方式とシールボックスまたはシールカバーにジャケットを設ける方式があります。

クーリングはパッキン類の耐熱、耐寒温度内にシール流体温度を調整するほかに摺動面の発生熱を吸収するに十分な容量を有する設計として下さい。なお液温が下がりと重なる液がありますので注意が必要です。冷却を目的とする場合、外気圧でのシール流体の飽和温度よりも20~30℃低くなるように設計して下さい。通常水の場合、シールボックス内温度が80℃以上になる時は、クーリングが用いられます。また、機器本体部からの熱の伝導もあるのでクーリング容量は、これらを総合して設計しなければなりません。

シールボックス内の空気は完全に抜いて下さい。

シールボックス内の空気やガス溜りがある場合は熱伝導が悪くなり、クーリング（またはウォーミング）の効果が著しく低下し、異常な発熱、摺動面の早期摩耗の原因となりますので、シールボックス内の空気やガスを完全に抜いて下さい。

クーリング(ウォーミング)の例

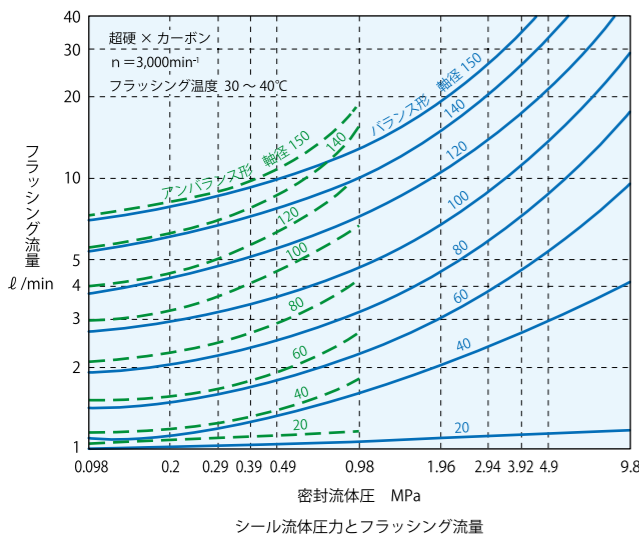


## 2. フラッシング

シール流体に流れを与えて摺動面を冷却したり、異物の停滞や摺動面への侵入を防ぐ目的で用いられます。フラッシング液は清澄な液を用い、できるだけ摺動面近くに注入するようにして下さい。この時注入流速があまりにも速いと摺動面材がカーボンのような場合は外周が摩滅しますので1~3m/sとして下さい。フラッシングには注入液に自液を用いる場合(セルフフラッシング方式)と別液を用いる場合(エクスターナルフラッシング方式)とがあります。このほかフラッシング配管の途中にクーラー、ヒーター、フィルター、サイクロンセパレーターなどの付属装置を取付けて冷却、保温、スラリー除去を行う場合もあります。

摺動面の冷却を目的とするフラッシングの場合、フラッシング流量はシールボックス内の温度やフラッシング液の温度により異なるので下図を目安として下さい。

なお注入はシールボックス圧よりも0.098~0.2MPa高くして下さい。



### フラッシング液の固形物の分離

スラリーを含む液ではエクスターナルフラッシングが最も望ましいですが、他の適当な液源がない場合、セルフフラッシング方式を採用することがあります。

この場合、フラッシング液中の固形物の分離方法としては

A) フィルター(30~100メッシュ)を用いる方法

B) マグネットフィルターを用いる方法

A) B) 共に目詰りの監視が必要で圧力計および温度計を設けると共にフィルターを2個並列に置き切替できるようにしておけば安全ですが、メカニカルシールに最も有害な小さなスラリーは除去されないとされています。

B) の場合は着磁性のスラリーを除去するのに使用されます。

C) サイクロンセパレーターを用いる方法

シール流体比重よりも大きい比重のスラリーを除去する場合に用いられます。

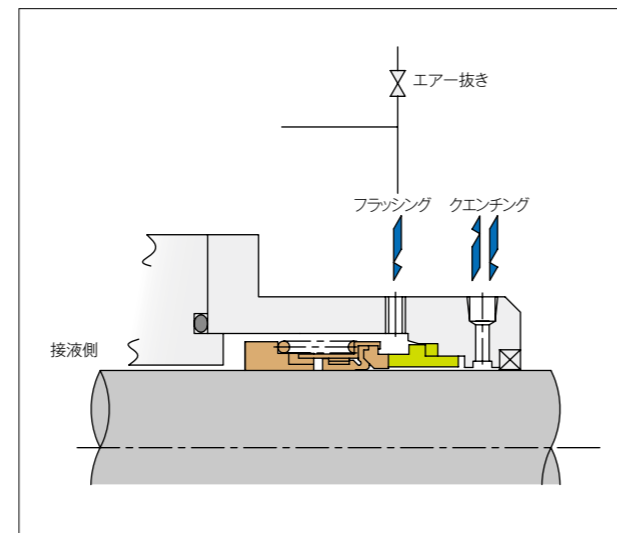
## 3. クエンチング

LPGなどの揮発しやすい流体や漏れた液が外気にふれると析出固化する液、氷結防止、有害または爆発性流体などを洗い流す目的で用いられます。通常、注入液は清水ですが、含有イオンが多い場合パッキンの摺動部に無機物が付着してワシヤの作動不能を起こすことがあるので注意が必要です。注入液は漏れた液と反応しないことが重要で、適切な液体がない場合は窒素ガスやアルゴンガスを使用することもあります。

クエンチング液の漏れ防止には補助プッシュヤ、オイルシール、リップシール、グランドパッキンのほか、メカニカルシールを用いる場合もあります。

クエンチング注液圧は、シールボックス圧よりも低くしなければなりません。通常は、0.02~0.05MPaです。クエンチング流量は冷却を目的とする場合にはフラッシング流量の約70%を必要とします。

### クエンチングの例



## ○ダブルメカニカルシールの構成例

	構成例	適用例
背面合わせ形		気体・固形物含有液体、毒性または腐食の激しい液体、その他シングルシールでシールできない低圧用シールに用います。
		気体・固形物含有液体、毒性または腐食の激しい液体、その他シングルシールでシールできない高圧用シールに用います。
		シングルシールでシールできない超高压機器、圧力変動の大きい機器のシールに用います。
タンデム形		毒性の激しい流体または、原子力機器など漏れを少なくする、あるいは漏れの捕集を必要とする低圧用シールに用います。
		毒性の激しい流体または、原子力機器など漏れを少なくする、あるいは漏れの捕集を必要とする高圧用シールに用います。
		2段または、数段のタンデム構造とした超高压機器に用います。1段目のシールで圧力低下を行い、2段目のシールでシールする構造です。
対向形		シングルシールでシールできない流体で軸方向の取付寸法が短い場合に用い、漏れの捕集を必要とする低圧用シールに用います。
		シングルシールでシールできない流体で軸方向の取付寸法が短い場合に用い、漏れの捕集を必要とする高圧用シールに用います。

## ○補助装置の配管プラン (API 682)

メカニカルシールの性能を最大限に引き出すためには、適切な補助装置および配管が必要です。  
下記の図は配管プランの例で、プランナンバリングはすべてAPI規格 (API682-3th) に基づいています。

### シングルシール用フラッシングプラン

API PLAN	概要図	API PLAN	概要図
01	セルフフラッシング (インターナルフラッシング) 	21	セルフフラッシング (クーラー) 
02	デッドエンド 	22	セルフフラッシング (クーラー+ストレーナ) 
11	セルフフラッシング 	23	ポンピングリング循環 (クーラー) 
12	セルフフラッシング (ストレーナ) 	31	セルフフラッシング (サイクロンセパレータ) 
13	リバースフラッシング 	32	エクスターナルフラッシング 
14	スルーフラッシング 	41	セルフフラッシング (サイクロンセパレータ+クーラー) 

### クエンチング/ドレンシステムおよびデュアルシール用配管プラン

API PLAN	概要図	API PLAN	概要図
51	シングルシール (クエンチング・ポット式) 	54	デュアルシール (外部循環式・加圧・ウエット) 
52	デュアルシール (リザーバ式・非加圧・ウエット) 	61	シングルシール (クエンチングを施工しない場合) 
53A	デュアルシール (リザーバ式・加圧・ウエット) 	62	シングルシール (クエンチングを施工の場合) 
53B	デュアルシール (プラダ形アキュムレータ式・加圧・ウエット) 	65	シングルシール (ドレン・漏洩検知システム) 
53C	デュアルシール (ピストン形アキュムレータ式・加圧・ウエット) 		

HI or CI : 保温流体入口 or 冷却流体入口  
 HO or CO : 保温流体出口 or 冷却流体出口  
 F : フラッシング孔  
 Q/D : クエンチング孔 / ドレン孔

#### 配管図記号

オリフィス	流量調整弁	圧力計	下限レベルスイッチ
ストレーナ	リリーフ弁	圧力スイッチ	プラダ形アキュムレータ
クーラー	流量計	上限圧力スイッチ	ピストン形アキュムレータ
ストップ弁	サイクロンセパレータ	下限圧力スイッチ	ドレンポット
チェッキ弁	温度計	上限レベルスイッチ	リザーバ