



# Standard Tilting Pad Journal Bearings

標準ティルトパッドジャーナル軸受



大同メタル工業株式会社

# Standard Tilting Pad Journal Bearings



## 1 両方向回転適用

Suitable for either direction of rotation

パッドはセンターピボットの採用により、正逆両回転に同負荷能力を発揮します。

## 2 標準 $\frac{W}{D}$ 比が3種類

Three standard width to diameter ratios

用途、負荷に応じた軸受巾を選定できます。

## 3 豊富なアプリケーション

Wide application

ガスタービン、蒸気タービン、増減速機、圧縮機ポンプ等に多用されています。

## 4 直接潤滑も可能

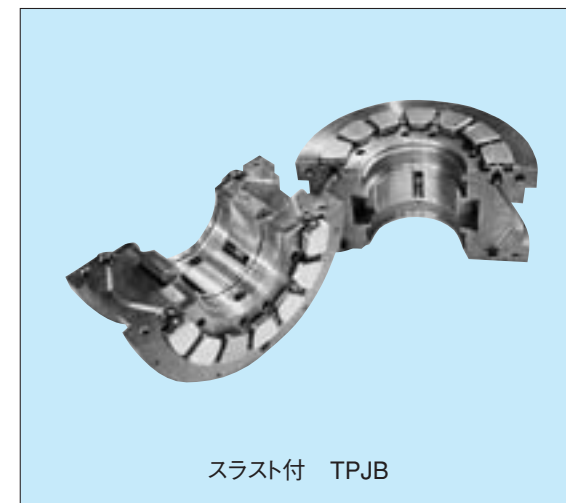
Directed lubrication available

高速領域のロス低減、油量低減に有効です。

## 5 充実した技術サービス

Complete technical service

コンピューターによる軸受性能計算手法の進歩と共に、正確かつ迅速な使用上の性能予測が可能になります。



## 特色及び構造 Features and structure

### 1 ティルティングパッドの働き

Tilting pad operation

ティルティングパッドジャーナル軸受は、通常5枚のパッドをリング状に並べてラジアル荷重を受ける軸受で、各パッドは背面のピボットを支点にして、軸表面に対してわずかに傾くことができ、その結果パッドと軸の間に流体圧力を生じるくさび状の油膜が形成され、その油膜圧力でラジアル荷重を完全に支えています。原理を図1に示します。

The principle is illustrated in Fig. 1.

### 2 潤滑

Lubrication

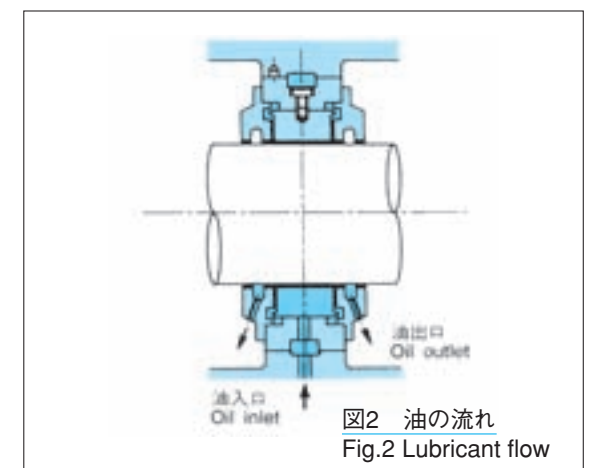
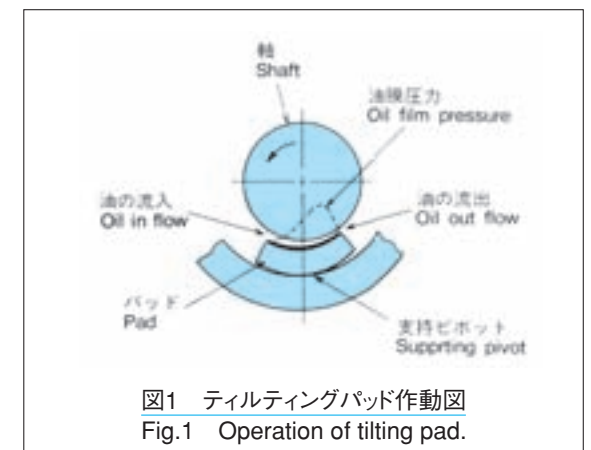
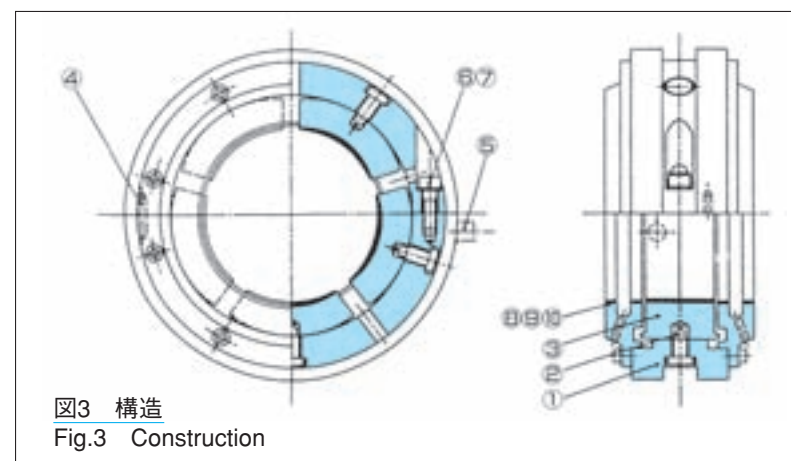
潤滑は、通常、軸受全体を油の中に浸す油浴潤滑（強制給油）で行い、圧力0.1～0.15MPa程度で油を供給し、出口をシールで絞ることにより流量を調整します。(図2参照)

また、高速（特に周速60m/s以上）の場合には、攪拌損失を低減できる直接潤滑方式が非常に有効です。

Lubricant is ordinarily supplied at a pressure of 0.1MPa to 0.15MPa, and the flow rate is adjusted by choking down the outlet with the seals.(See Fig. 2.)

### 3 構造及び各部名称・材質

Construction, component names and materials



品番 Part No.	名称 Part name	材質 Material	個数 Quantity
10	皿バネ 座金 CONICAL SPRING WASHER	SK5	16
9	シール止ネジ SOCKET SCREW	SCM435	16
8	シール SEAL	S25C.W87	2PR
7	皿バネ 座金 CONICAL SPRING WASHER	SK5	2
6	ジョイント ボルト SOCKET SCREW	SCM435	2
5	ストップピン PARALLEL PIN	S45C	1
4	ジョイント ピン PARALLEL PIN	S45C	2
3	パッド PAD	S25C. W87	5
2	パッドストップ PAD STOP	SCM435	5
1	キャリアリング CARRIER RING	S45C	1PR

注) W87…弊社標準ホワイトメタル (JIS WJ2相当品)  
Note:W87…DAIDO standard white metal (equivalent to JIS WJ2)

下記が標準的な設計基準です。

### 1. 軸径 (d)

Shaft diameter

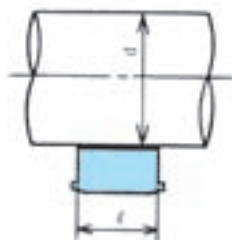
φ25～φ300mmが標準です。  
詳細は、P9.10寸法表参照下さい。(See P9.10)

### 2. 軸受巾／軸径比 (ℓ/d)

Width to diameter ratios

右表の3種類を標準としています。

タイプ Type	ℓ/d
04	0.4
07	0.7
10	1.0



### 3. スキマ比 (Cr)

Clearance ratios

軸の周速に対して右表が目安です。  
Reference clearance ratios.

周速 Velocity V·m/s	スキマ比 (Cr) Clearance ratios
～50	0.0015d
～75	0.0020d
75～	0.0025d

### 4. プリセット率 (予圧係数) (m)

Preset ratios

特に指示がない場合 **m=0.6** が標準です。  
プリセット率は一般に下記で表されます。

$$m = \frac{e}{e+C_b} = 1 - \frac{C_b}{C_p}$$

- ピボット点の半径スキマ :  $C_b$   
Pivot clearance (radius)
- 同芯径の半径スキマ :  $C_p = e + C_b = R_p - R_o$   
Pad bore clearance (radius)
- パッド内径 :  $2R_p$   
Pad bore
- 軸外径 :  $2R_o$   
Shaft outer diameter
- キャリアリング内径 :  $2R_1$   
Carrier ring bore

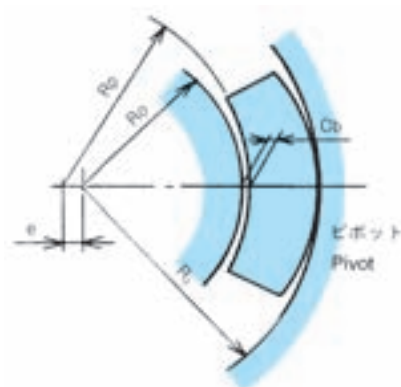


図4 プリセット率の定義  
Fig.4 Definition of preset ratios

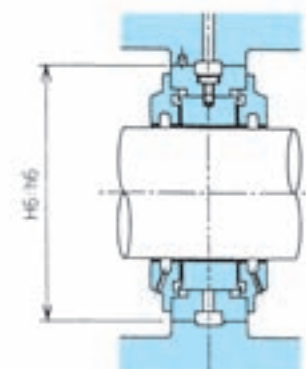
ティルティングパッドジャーナル軸受を取付ける場合、次の点に御注意下さい。

### 1. 製作公差

Dimensional tolerance

ハウジングとキャリアリングの外径のハメアイ寸法は、精度よく組立てるために、一体型、分割型にかかわらず、下記ハメアイが標準です。

- ハウジング円径 =H6
- Housing I.D
- キャリアリング外径=h6
- Carrier ring O.D



### 2. 軸面粗度

Shaft surface roughness

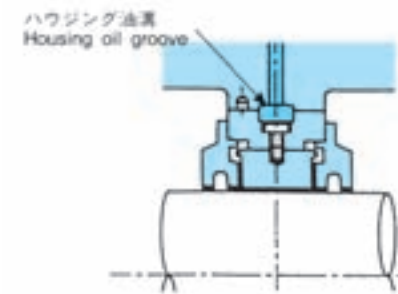
軸面粗度は一般に下記が推奨値です。  
Recommended for surface roughness.  
R max……0.8S

### 3. 油溝

Oil groove

ハウジングの内面油溝は十分な断面積にするよう推奨します。  
一般に流速で管理し、下記が目安です。

- 油溝内の流速 ≤2m/s
- Velocity in groove



### 4. シール形状

Seal styles

流量をコントロールするためシールは目安として下記軸径により2種類を用意できます。

軸径 Shaft dia	シール構造 Seal styles
～φ140	ナイフエッジシール Knife edge seals
φ150～	フローティングシール Floating seals

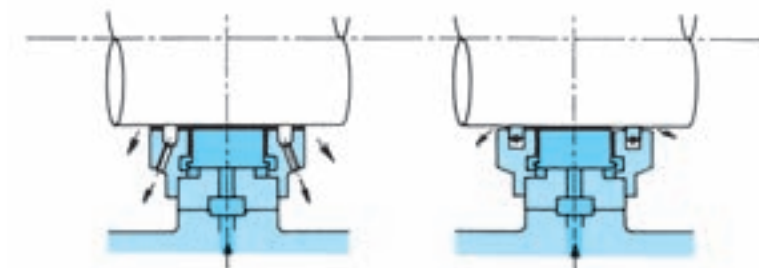


図5 ナイフエッジシール  
Fig.5 Knife edge seals

図6 フローティングシール  
Fig.6 Floating seals

# 軸受サイズ選定表

## Bearing size selection chart

軸受の性能(必要給油量、馬力損失等)は、回転数、荷重及び潤滑条件等の要因で大きく変化します。従って、ご使用になる機械、潤滑装置の効率アップのためにも、適切な軸受サイズの選定が必要です。

### 1. 回転数と荷重容量との関係 Relationship between revolution speed and load capacity

軸受の荷重容量は回転数により変化します。すなわち回転数が大きくなれば油膜の形成は有利となり、荷重容量も増加します。

しかし、回転数、荷重共に大きい場合、軸受の表面最高温度は上昇するので、温度の制限から限定されます。図7はこの関係を定性的に示したのですが、限界に近い条件での使用に際しては、その機械の重要性、安全性又、機械全体のミスアライメント等を考慮に入れた軸受サイズの選定が必要です。目安としては、軸受面圧を常用で、1~2MPa以下とするのが一般的です。(下記の図8に示す最大荷重に近い条件で、使用される場合はお問い合わせ下さい)

Fig. 7 shows qualitatively the relationship between revolution speed and load capacity.

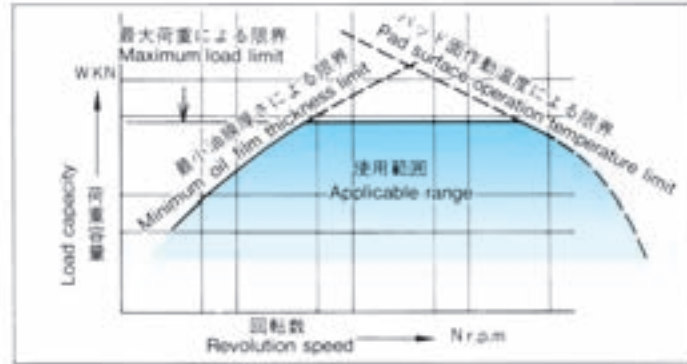
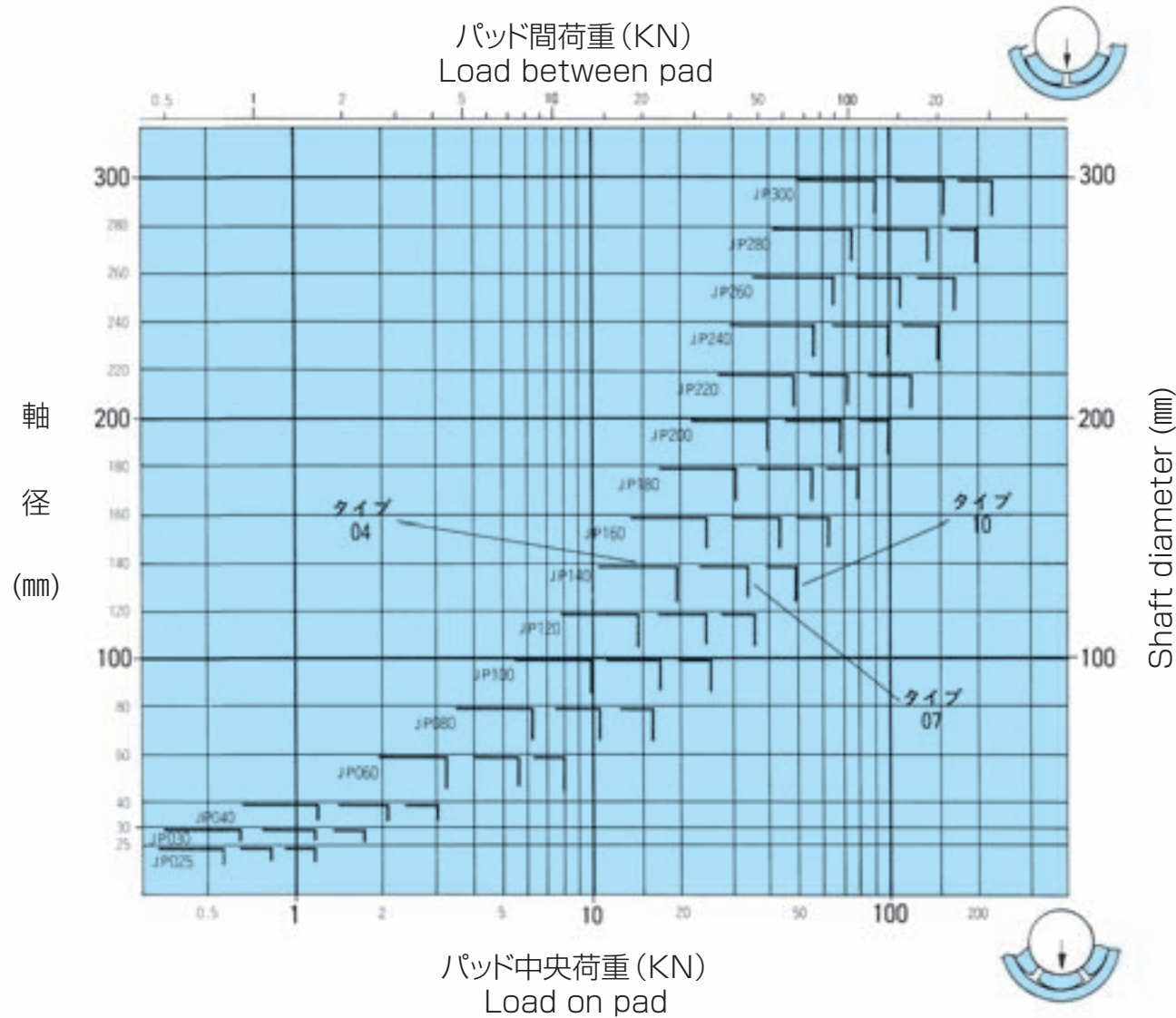


図7—回転数と荷重容量線図  
Fig.7 - Reference chart of revolution speed and load capacity

### 2. 軸受サイズ—負荷容量線図 Reference charts of bearing size and load capacity

負荷容量は回転数等の条件で変化しますので、条件を頂いて確認計算を致します。特にご指定が無い場合はパッド中央荷重で計算します。

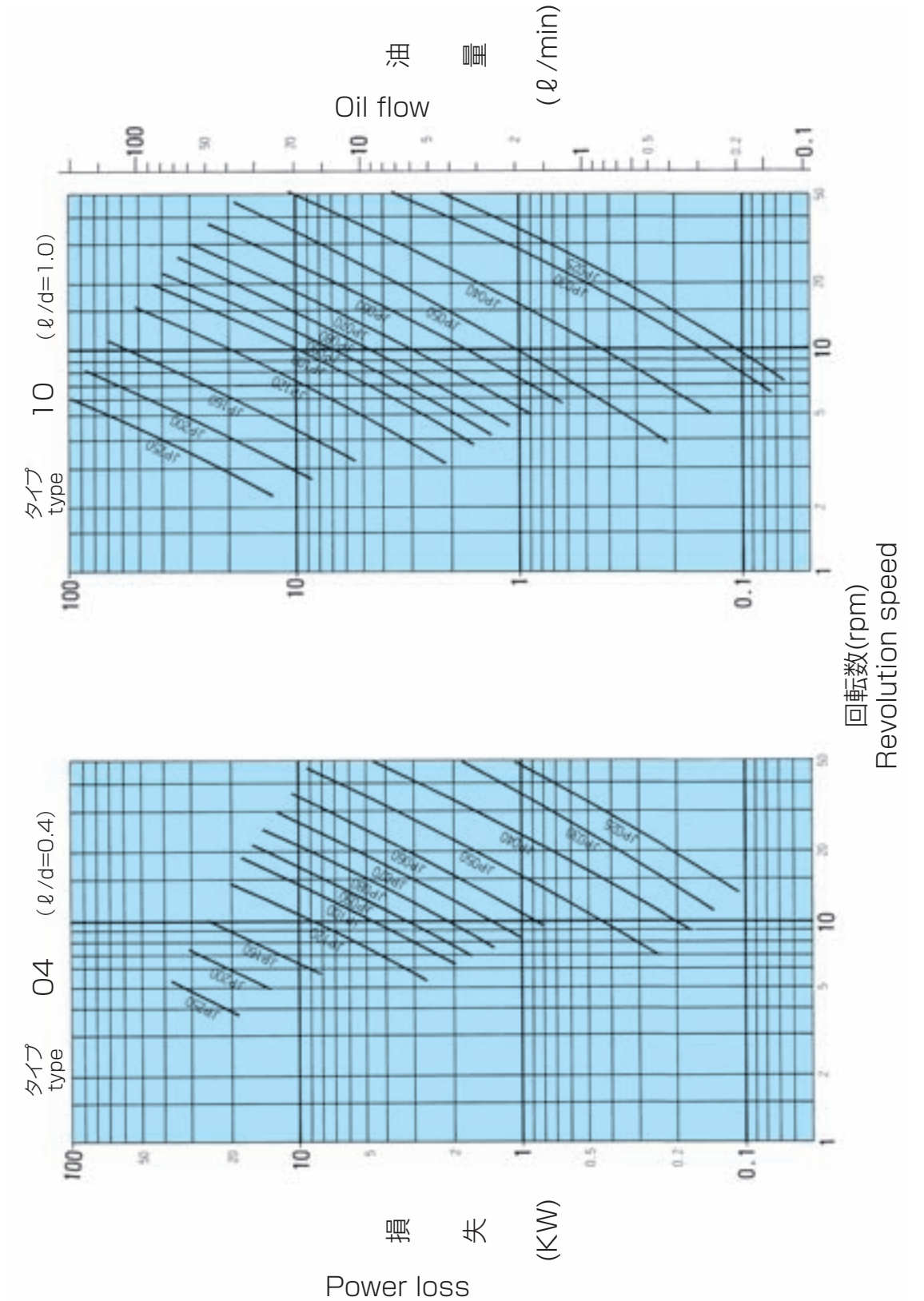
図8  
Fig.8



# 損失—油量目安線図

## Reference charts of power loss and oil flow

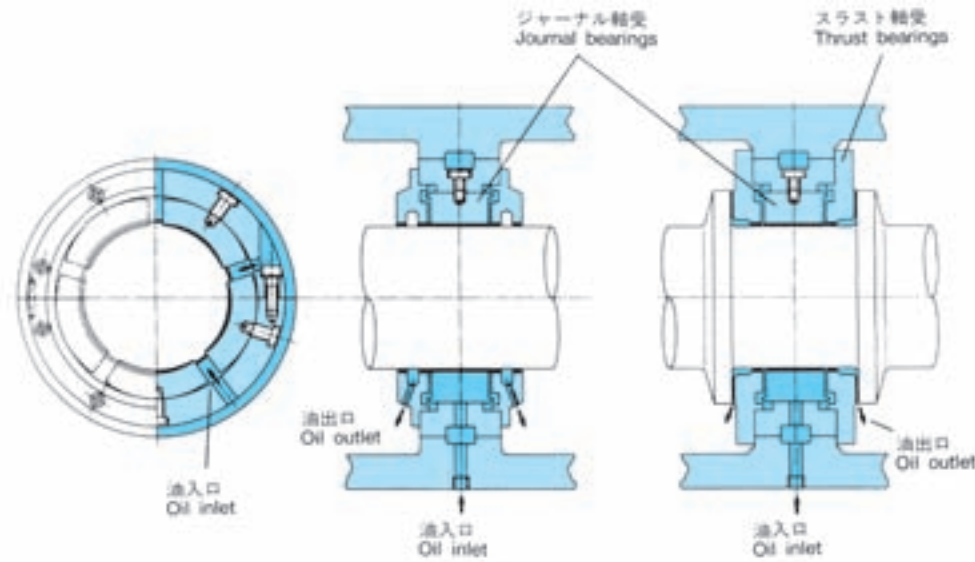
図9  
Fig.9



## 使用例

Application examples

### 通常潤滑式 Forced lubrication type



小型タービン、コンプレッサー、ギヤボックス、ポンプetc  
Small turbines, compressors, gear boxes, pumps, etc.

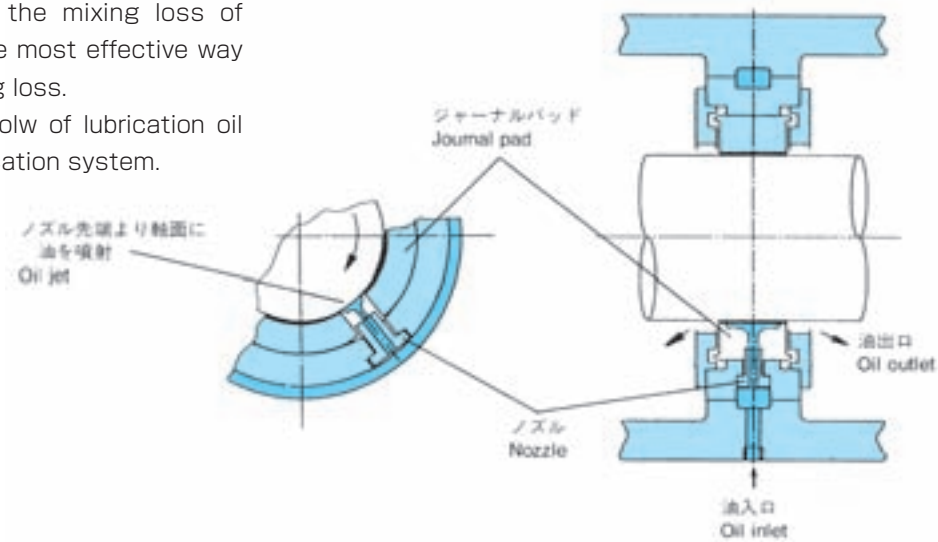
図10 ジャーナル軸受  
Fig. 10 Journal bearings

図11 スラスト&ジャーナル軸受  
Fig. 11 Thrust & journal bearings

### 直接潤滑式 Directed lubrication type

直接潤滑方式は、軸受の攪拌損失を最少にし、軸受損失の軽減に大きな効果を発揮します。直接潤滑方式による潤滑油の流れを図12に示します。The directed lubrication system has the merit of minimizing the mixing loss of bearings which is the most effective way to reduce the bearing loss.

Fig. 12 shows the flow of lubrication oil on the directed lubrication system.



ガスタービン、コンプレッサー、発電機etc  
Gas turbines, compressors, generators, etc.

図12 ジャーナル軸受  
Fig. 12 journal bearings

## 軸受の種類

Bearing variation

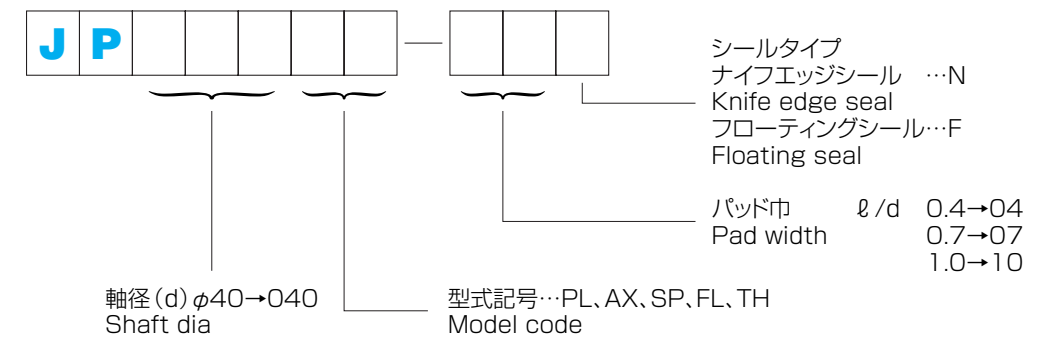
### 豊富なバリエーション Wide variation

取付方法に応じて選定できるように下記のような種類もあります。

	標準品 Standard type	バリエーション Variation			
型式記号 Model code	PL	AX	SP	FL	TH
形状 Type	二ッ割型 Split type			円筒型 One piece type	
取付方法 Installation	ピン固定 Pin located type	フランジピン固定 Flange located type	ピン固定 Pin located type	フランジボルト固定 Bolted flange type	
構造 Construction	球面型 Spherical type			スラスト & ジャーナル型 Thrust & Journal type	

### 注文番号 Order No.

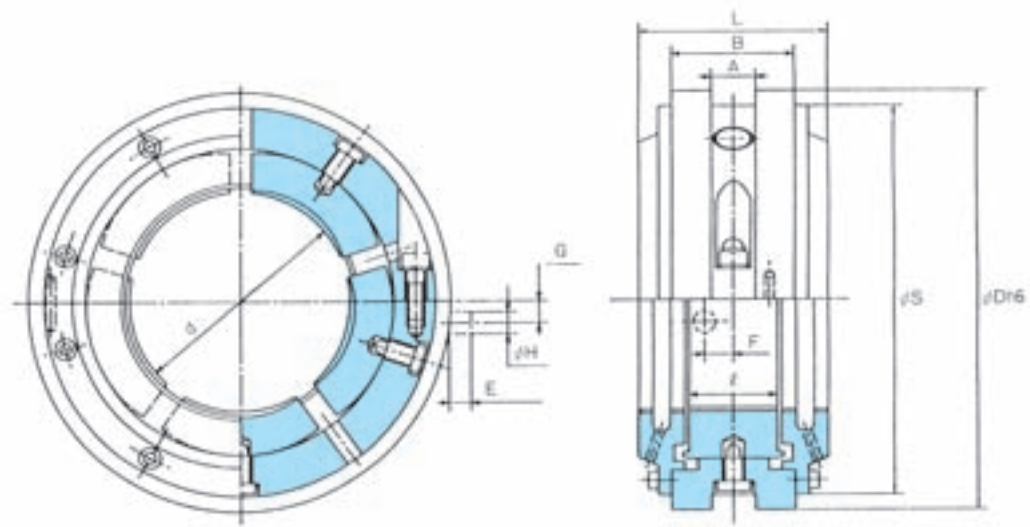
下記のNo.にてご注文下さい。



※本カタログの技術資料は、弊社における広汎な研究及び長年の経験に基づいています。しかし、実用面のすべての条件をカバーすることはできませんので、弊社製品の適用につきましては、性能に関する確認を先ず実施されることを推奨いたします。又、本カタログは改良の為、予告なしに変更する場合があります。

軸径  $\phi 25 \sim \phi 140$  JP-PL

Shaft diameter



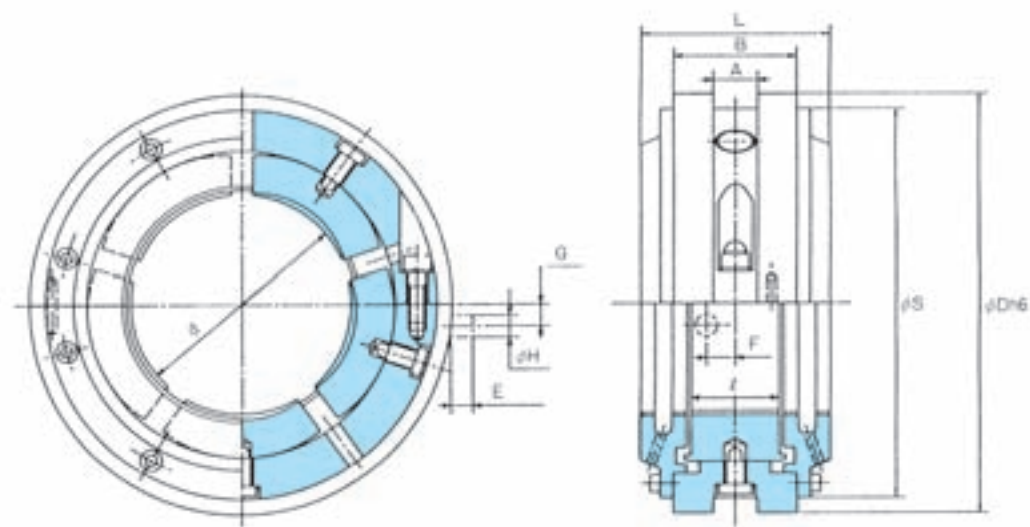
単位/Unit : mm

軸受サイズ Bearing size	外径 Outer diameter D	軸径 Shaft diameter d	パッド巾 Pad width $l$		全巾 Overall width L				B		A			F			S	H	E	G	
JP 25PL	65	25	10	17.5	25	30	37.5	45	17	24.5	32	6	8	11	6	8	11	60	4	4	4
JP 30PL	70	30	12	21	30	32	41	50	19	28	37	6	8	11	6.2	9	12	65	4	4	4
JP 40PL	80	40	16	28	40	36	48	60	23	35	47	7	10	14	7.5	11.2	15.3	75	4	4	4
JP 50PL	95	50	20	35	50	42	57	72	27	42	57	8	13	17	8.7	13.7	18.5	90	5	5	5
JP 60PL	110	60	24	42	60	46	64	82	31	49	67	9	15	20	10	16	21.8	104	5	5	5
JP 70PL	125	70	28	49	70	52	73	94	35	56	77	10	17	23	11.2	18.2	25	119	5	5	5
JP 75PL	135	75	30	52.5	75	54	76	99	37	59	82	11	18	25	12	19.4	26.8	129	8	8	6
JP 80PL	145	80	32	56	80	59	83	107	39	63	87	12	19	26	12.7	20.5	28.3	139	8	8	6
JP 90PL	160	90	36	63	90	63	90	117	43	70	97	13	21	29	14	22.7	31.5	154	8	8	7
JP 100PL	175	100	40	70	100	70	100	130	47	77	107	14	23	32	15.2	25	34.8	167	8	8	7
JP 110PL	190	110	44	77	110	74	107	140	51	84	117	15	25	35	16.5	27.2	38	180	13	13	9
JP 120PL	205	120	48	84	120	80	116	152	55	91	127	16	27	38	17.7	29.5	41.3	195	13	13	9
JP 125PL	210	125	50	87.5	125	85	122	160	57	94	132	17	28	40	18.5	30.6	43	200	13	13	9
JP 130PL	220	130	52	91	130	87	126	165	59	98	137	18	29	41	19.2	31.7	44.5	210	13	13	9
JP 140PL	235	140	56	98	140	91	133	175	63	105	147	19	31	44	20.5	34	47.8	225	13	13	9

— =1.0 タイプ type 10  
 —  $l/d=0.7$  タイプ type 07  
 — =0.4 タイプ type 04

軸径  $\phi 150 \sim \phi 300$  JP-PL

Shaft diameter



単位/Unit : mm

軸受サイズ Bearing size	外径 Outer diameter D	軸径 Shaft diameter d	パッド巾 Pad width $l$		全巾 Overall width L				B		A			F			S	H	E	G	
JP150PL	250	150	60	105	150	95	140	185	67	112	157	20	34	47	21.7	36.5	51	240	13	13	9
JP160PL	265	160	64	112	160	114	162	210	74	122	170	22	37	51	24	39.7	55.3	255	13	13	9
JP170PL	280	170	68	119	170	118	169	220	78	129	180	23	39	54	25.2	42.0	58.5	270	13	13	9
JP180PL	295	180	72	126	180	122	176	230	82	136	190	25	41	57	26.7	44.2	61.8	285	16	16	11
JP190PL	310	190	76	133	190	126	183	240	86	143	200	26	43	60	28	46.5	65	300	16	16	11
JP200PL	330	200	80	140	200	130	190	250	90	150	210	27	45	63	29.2	48.7	68.3	317	16	16	11
JP220PL	355	220	88	154	220	158	224	290	98	164	230	29	49	69	31.7	53.2	74.8	340	20	20	13
JP240PL	385	240	96	168	240	166	238	310	106	178	250	32	53	75	34.5	57.7	81.3	370	20	20	13
JP250PL	400	250	100	175	250	170	245	320	110	185	260	33	55	78	35.7	60.0	84.5	387	20	20	13
JP260PL	415	260	104	182	260	174	252	330	114	192	270	34	58	81	37	62.5	87.8	400	20	20	13
JP280PL	445	280	112	196	280	182	266	350	122	206	290	37	62	87	39.7	67.0	94.3	430	20	20	13
JP300PL	475	300	120	210	300	190	280	370	130	220	310	39	66	93	42.2	71.5	100.8	462	20	20	13

— =1.0 タイプ type 10  
 —  $l/d=0.7$  タイプ type 07  
 — =0.4 タイプ type 04