

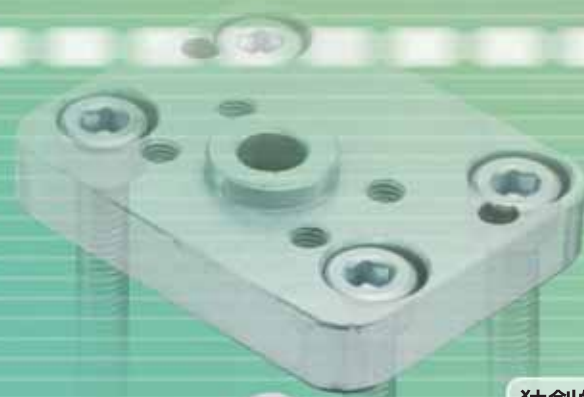
## スーパーファンロータリ 軸タイプ SFRシリーズ テーブルタイプSFRTシリーズ

Rotary actuator shaft type SFR Series/table type SFRT Series



# 独創的なシール構造により 業界最少の空気漏れを実現

## スティックスリップのない滑らかな動き



独創的シール構造



**SFR series**  
軸タイプ



**SFRT series**  
テーブルタイプ

スーパーファンロータリ

# SFR SFRT series

軸タイプ

テーブルタイプ

## 省エネルギーの実現 (Eco)

- シール構造を一体化することにより、空気漏れが少なくエネルギーロスが激減。
- ベーン形ロータリアクチュエータで空気漏れ量が 1/10 以下。

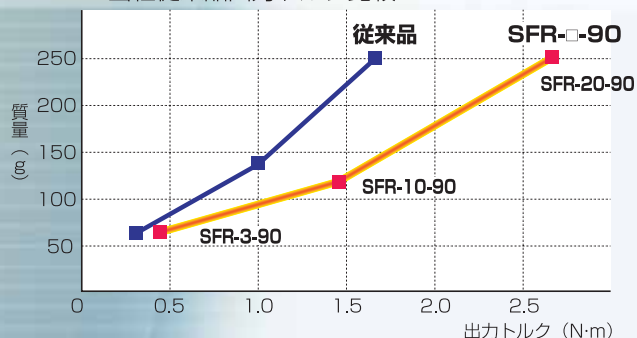
## 低速作動が可能

- 従来比 1/3 の速度でも、滑らかに作動（低速度域 1.5 秒 /90°）

### 小型、軽量、しかも高トルクを実現

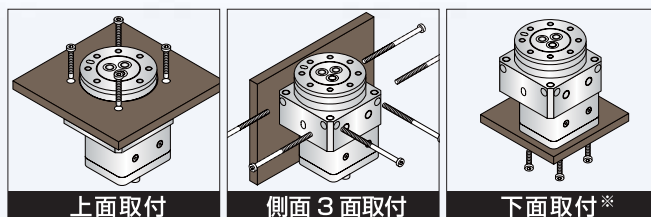
コンパクトボディに従来比約1.5倍の高トルク！  
(SFR-□-90)

< 当社従来品出力トルク比較 >



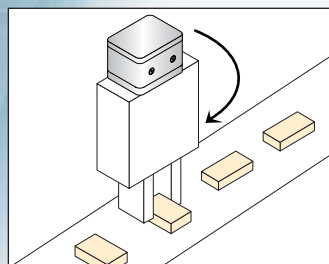
### 取付場所を選ばない多面取付タイプ

上面・側面・下面！どこにでも配置しやすい！  
(SFRT)

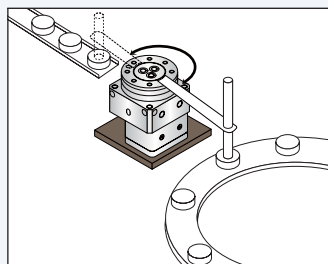


\*スイッチ付きの場合は出来ません。

## 用途例



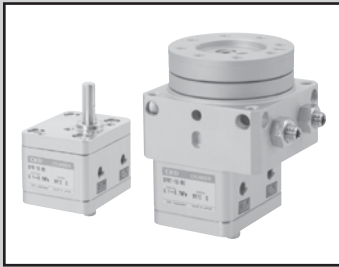
軸タイプ



テーブルタイプ

# RoHS

RoHS指令に対応  
鉛や六価クロムなど、地球環境に悪影響を及ぼす物質を排除しました。



スーパーファンロータリ 軸タイプ

**SFR Series**

スーパーファンロータリ テーブルタイプ

**SFRT Series**

●サイズ：3・10・20

JIS 記号



RoHS

## 仕様

項目	SFR-3	SFR-10	SFR-20	SFRT-3	SFRT-10	SFRT-20
サイズ	3	10	20	3	10	20
実効トルク 注1 N・m	90°	0.47	1.44	2.71	0.47	1.44
	180°	0.35	1.08	2.03	0.35	1.08
使用流体	圧縮空気					
作動方式	90°	ベーン形				
	180°	ベーン、ピニオンギア併用形				
最高使用圧力	MPa	0.7				
最低使用圧力	MPa	0.1				
保証耐圧力	MPa	1.05				
周囲温度	℃	0~60 (但し、凍結なきこと)				
接続口径		M5				
許容吸収エネルギー	mJ	0.8	1.7	3.5	1.3	6.3
給油		不要 (給油時はタービン油ISOVG32を使用)				
内部容積	cm <sup>3</sup>	3.7	9.1	19.4	3.7	9.1
製品質量	90°	g	70	120	250	200
	180°	g	120	220	430	230
許容ラジアル荷重	注2	N	40	50	300	40
許容スラスト荷重	注2	N	13	16	20	30
許容モーメント	N・m		-	-	0.7	0.9
揺動角度調整範囲	90°		-	-	90°±5°	
	180°		-	-	180°±5°	
揺動時間調整範囲	sec/90°	0.07~1.5				
テーブル振れ精度	mm		-	-	0.03	
バックラッシュ(SFR-180タイプのみ) 注3		1.5°以下	2.5°以下	2.5°以下	-	-

注1：実効トルクは、使用圧力0.5MPa時のものです。

注2：SFRの許容ラジアル荷重、許容スラスト荷重は動荷重の値ではありません。

注3：バックラッシュの値は参考値です。

※SFR-□-180軸タイプの揺動角度は、190°となります。

## スイッチ仕様

項目	無接点2線式	無接点3線式
	F2S	F3S
用途	プログラマブルコントローラ専用	プログラマブルコントローラ、リレー用
出力方式	-	NPN出力
電源電圧	-	DC10~28V
負荷電圧	DC10~30V	DC30V以下
負荷電流	5~20mA	50mA以下
ランプ	発光ダイオードON時点灯	
漏れ電流	1mA以下	10μA以下

注1：上記の負荷電流最大値：20mAは、25℃でのものです。スイッチ使用周囲温度が25℃より高い場合は、20mAより低くなります。(60℃にて5~10mA)

## 形番表示方法

●スイッチなし

SFR - 10 - 90

●スイッチ付

SFR<sup>T</sup> - 20 - 180 - F2S - D

①機種形番

㊦サイズ

㊦揺動角度

㊦スイッチ形番

㊦スイッチ数

〈形番表示例〉

SFR<sup>T</sup>-20-180-F2S-D

- ①機種 : テーブルタイプ SFR<sup>T</sup>
- ㊦サイズ : 2.0N・m
- ㊦揺動角度 : 180°
- ㊦スイッチ形番 : F2S
- ㊦スイッチ数 : 2個付

記号	内容		
①機種形番			
SFR	軸タイプ		
SFR <sup>T</sup>	テーブルタイプ		
㊦サイズ			
サイズ	実効トルク (0.5MPa時)		
3	0.3 [N・m]		
10	1.0 [N・m]		
20	2.0 [N・m]		
㊦揺動角度			
90	90°		
180	180°		
㊦スイッチ形番			
機種	接点	表示	リード線
F2S※	無接点	1色表示	2線
F3S※			3線
※リード線長さ			
無記号	1m (標準)		
3	3m (オプション)		
㊦スイッチ数			
R	右回転検出1個付		
L	左回転検出1個付		
D	2個付		

●スイッチユニット形番表示方法

SFR - F2S - D - 3

①スイッチ形番

㊦スイッチ数

㊦サイズ

記号	内容		
①スイッチ形番			
機種	接点	表示	リード線
F2S※	無接点	1色表示	2線
F3S※			3線
※リード線長さ			
無記号	1m (標準)		
3	3m (オプション)		
㊦スイッチ数			
S	1個付		
D	2個付		
㊦サイズ			
3	実効トルク0.3 [N・m] タイプ		
10	実効トルク1.0 [N・m] タイプ		
20	実効トルク2.0 [N・m] タイプ		

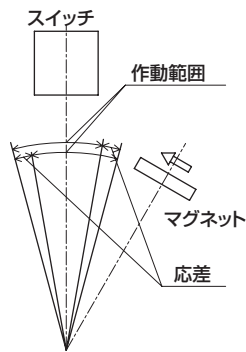
〈形番表示例〉

SFR-F2S-D-3

- ①スイッチ形番 : F2S
- ㊦スイッチ数 : 2個付
- ㊦サイズ : 実効トルク0.3 [N・m] タイプ

## スイッチの作動範囲

項目	F2S、F3S	
形番	作動範囲	応差
SFR、SFRT	10~20°	5°以下



## スイッチユニット部品構成

### ・スイッチ1個付きの場合

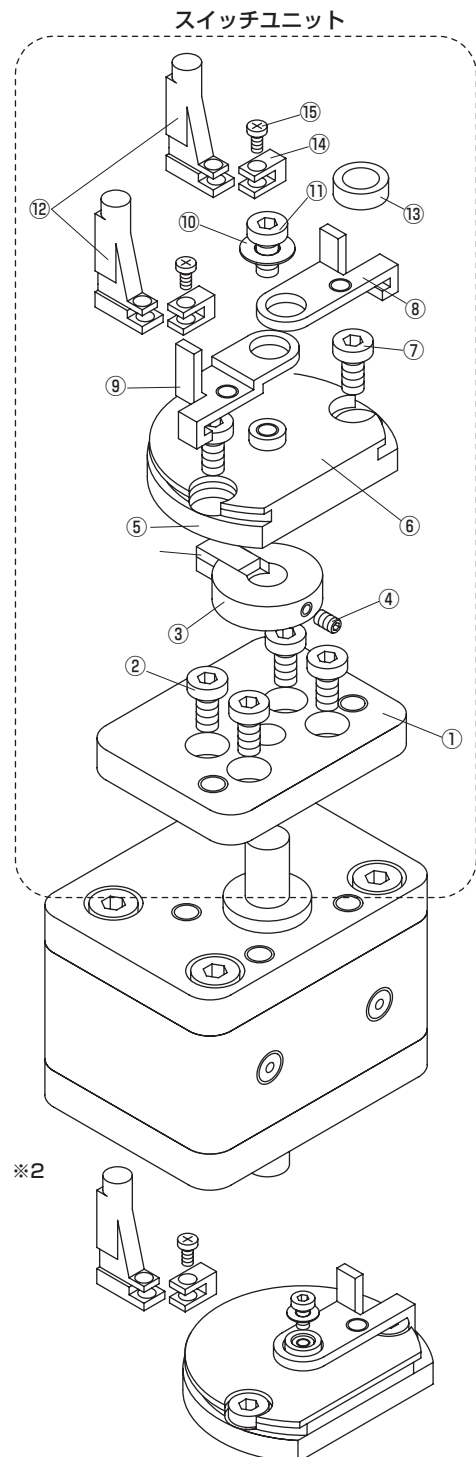
部品No.	部品名	数量
①	スイッチユニット取付プレート	1 ※1
②	取付ボルト	4
③	マグネットホルダ	1 ※1
④	マグネットホルダ止めねじ	1
⑤	マグネット	1
⑥	スイッチユニット本体	1
⑦	取付ボルト	2
⑧	スイッチホルダ1	1
⑨	スイッチホルダ2	—
⑩	平座金	1
⑪	スイッチホルダ固定ボルト	1
⑫	F形スイッチ	1
⑬	スペーサ	1 ※2
⑭	固定ナット	1
⑮	スイッチ取付ねじ	1

### ・スイッチ2個付きの場合

部品No.	部品名	数量
①	スイッチユニット取付プレート	1 ※1
②	取付ボルト	4
③	マグネットホルダ	1 ※1
④	マグネットホルダ止めねじ	1
⑤	マグネット	1
⑥	スイッチユニット本体	1
⑦	取付ボルト	2
⑧	スイッチホルダ1	1
⑨	スイッチホルダ2	1
⑩	平座金	1
⑪	スイッチホルダ固定ボルト	1
⑫	F形スイッチ	2
⑬	スペーサ	— ※2
⑭	固定ナット	2
⑮	スイッチ取付ねじ	2

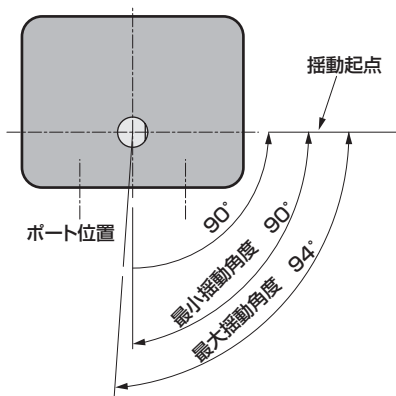
※1：スイッチユニット取付プレート及びマグネットホルダはサイズ毎に部品が異なります。その他の部品については、全サイズ共通部品となります。

※2：スイッチ1個付きの場合は⑧スイッチホルダと⑪スイッチホルダ固定ボルトの間に⑩平座金⑬スペーサを組み込んだ状態での取付となります。（右図）

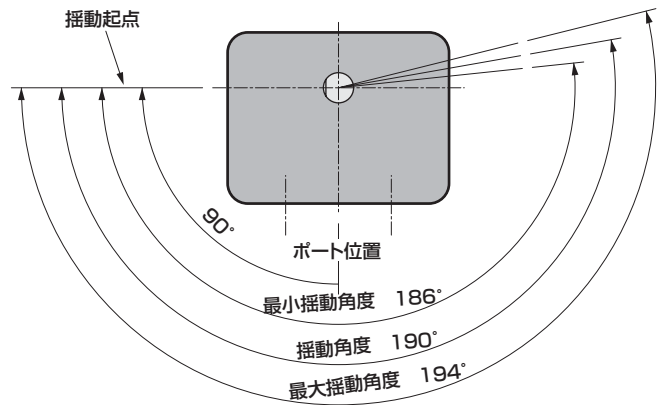


## 揺動起点と揺動方向

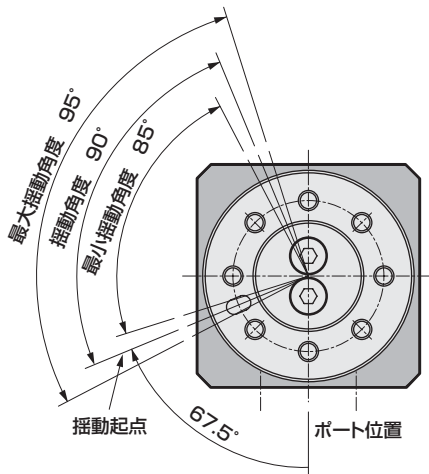
●SFR-□-90



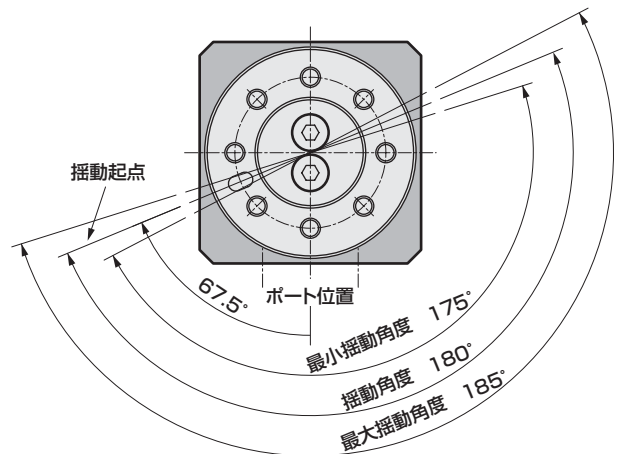
●SFR-□-180



●SFRT-□-90



●SFRT-□-180

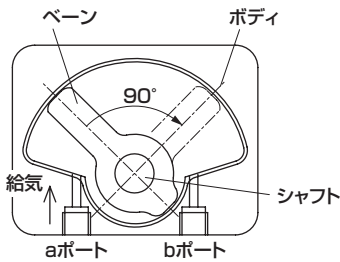


## 作動原理

### ●90°タイプ

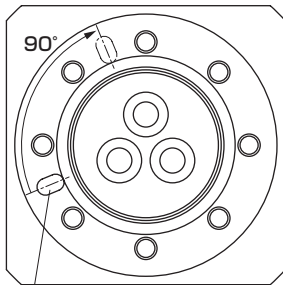
#### ①テーブル位置決め穴が時計方向揺動時

・ベーン部



aポートから給気すると、ストップ(軸タイプはストップピン)で止まっていたベーンが時計方向へ揺動します。90°揺動後ストップ(軸タイプはボディ)にベーンが当たり、止まります。

・テーブル部

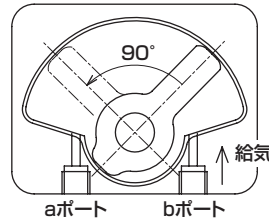


位置決め穴

シャフトとテーブルが直結しているため、ベーンと同様の方向(時計方向)へテーブル上面の位置決め穴(軸タイプはDカット面)が90°揺動します。

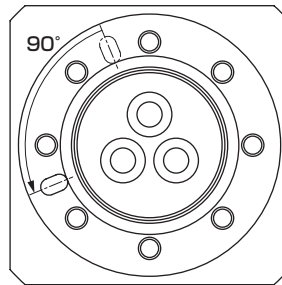
#### ②テーブル位置決め穴が反時計方向揺動時

・ベーン部



bポートから給気すると、ベーンが反時計方向へ揺動します。90°揺動後ストップ(軸タイプはストップピン)にベーンが当たり、止まります。

・テーブル部

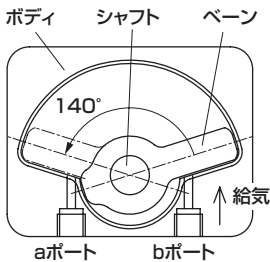


シャフトとテーブルが直結しているため、ベーンと同様の方向(反時計方向)へテーブル上面の位置決め穴(軸タイプはDカット面)が90°揺動します。

### ●180°タイプ

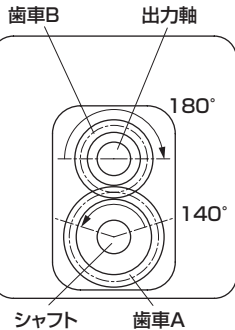
#### ①テーブル位置決め穴が時計方向揺動時

・ベーン部



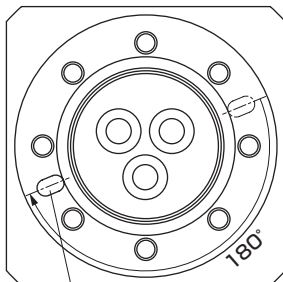
bポートから給気すると、ベーンが反時計方向へ揺動します。140°揺動後ストップに当たり、止まります。軸タイプは145°揺動しボディにベーンが当たり止まります。

・歯車部



シャフト(ベーン連結)→歯車A→歯車B→出力軸(テーブル連結)と力が伝わり出力軸が揺動します。このとき歯車部のギア比により140°の揺動角度が180°に増幅されます。軸タイプは145°の揺動角度が190°に増幅されます。また出力軸はシャフトと逆方向(時計方向)へ揺動をします。

・テーブル部

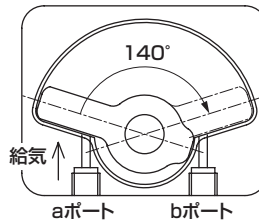


位置決め穴

※SFRも同様の機構のため、上記のような作動となります。ただし、揺動角度は190°になります。

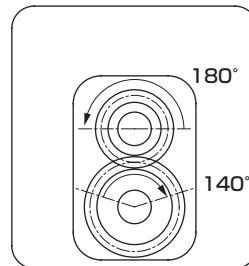
#### ②テーブル位置決め穴が反時計方向揺動時

・ベーン部



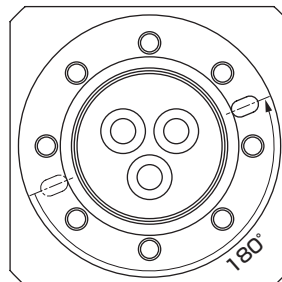
bポートから給気すると、ベーンが時計方向へ揺動します。140°揺動後ストップに当たり、止まります。軸タイプは145°揺動しボディにベーンが当たり止まります。

・歯車部



シャフト(ベーン連結)→歯車A→歯車B→出力軸(テーブル連結)と力が伝わり出力軸が揺動します。このとき歯車部のギア比により140°の揺動角度が180°に増幅されます。軸タイプは145°の揺動角度が190°に増幅されます。また出力軸はシャフトと逆方向(反時計方向)へ揺動をします。

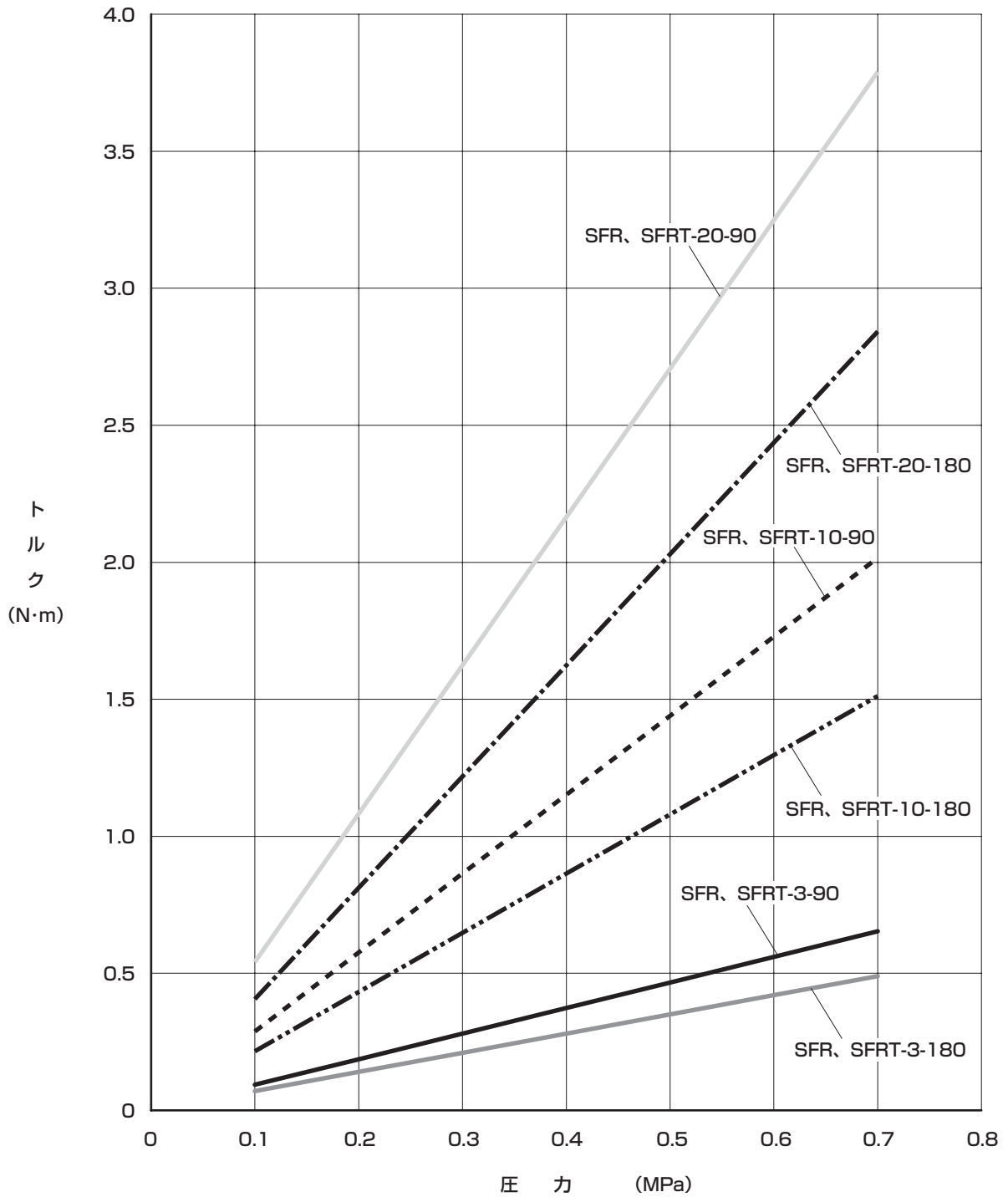
・テーブル部



歯車部で揺動方向が反時計方向となったため、テーブル上面の位置決め穴(軸タイプはDカット面)は反時計方向へ揺動します。

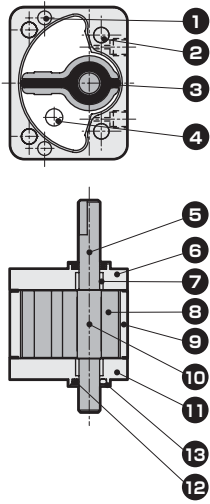


3.実効トルク線図

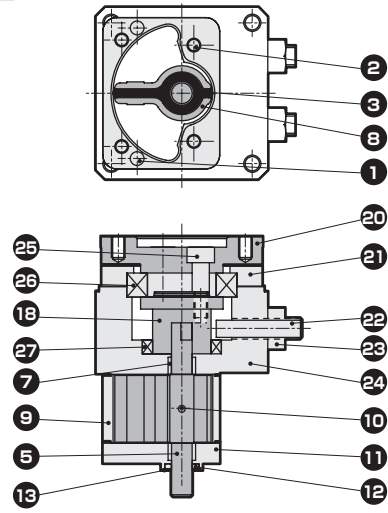


## 内部構造および部品リスト

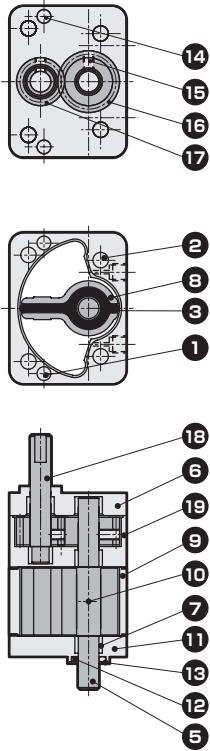
### ●SFR-□-90



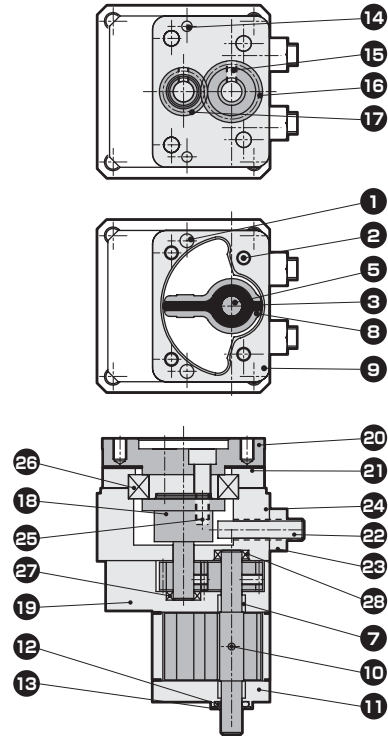
### ●SFRT-□-90



### ●SFR-□-180



### ●SFRT-□-180

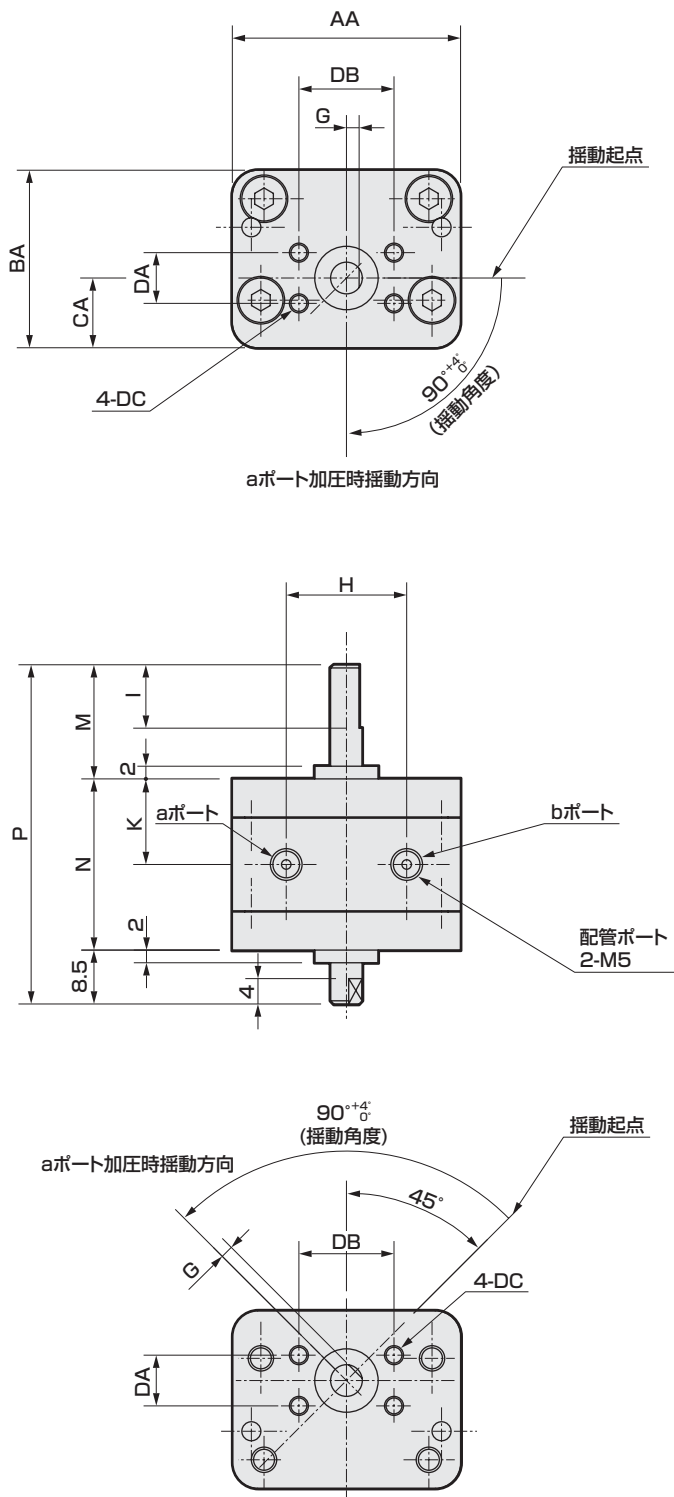


## 部品リスト

品番	部品名称	材質	品番	部品名称	材質
1	平行ピンA	鋼	15	六角穴付き止めねじ	鋼
2	六角穴付きボルト	鋼	16	歯車A	鋼
3	パッキン	ニトリルゴム	17	歯車B	鋼
4	ストップピン	鋼	18	出力軸	鋼
5	シャフト	鋼	19	歯車ケース	アルミニウム合金
6	カバーA	アルミニウム合金	20	テーブル	アルミニウム合金
7	ブシュ	樹脂	21	ベアリング押え	アルミニウム合金
8	ペーン	アルミニウム合金	22	角度調整用ストップ	鋼
9	シリンダ	アルミニウム合金	23	角度調整用六角ナット	鋼
10	平行ピンB	鋼	24	テーブル本体	アルミニウム合金
11	カバーB	アルミニウム合金	25	六角穴付きボルト	鋼
12	Oリング	ニトリルゴム	26	ベアリングA	合金鋼
13	Oリングカバー	アルミニウム合金	27	ベアリングB	合金鋼
14	平行ピンC	鋼	28	ベアリングC	合金鋼

外形寸法図 (SFRシリーズ)

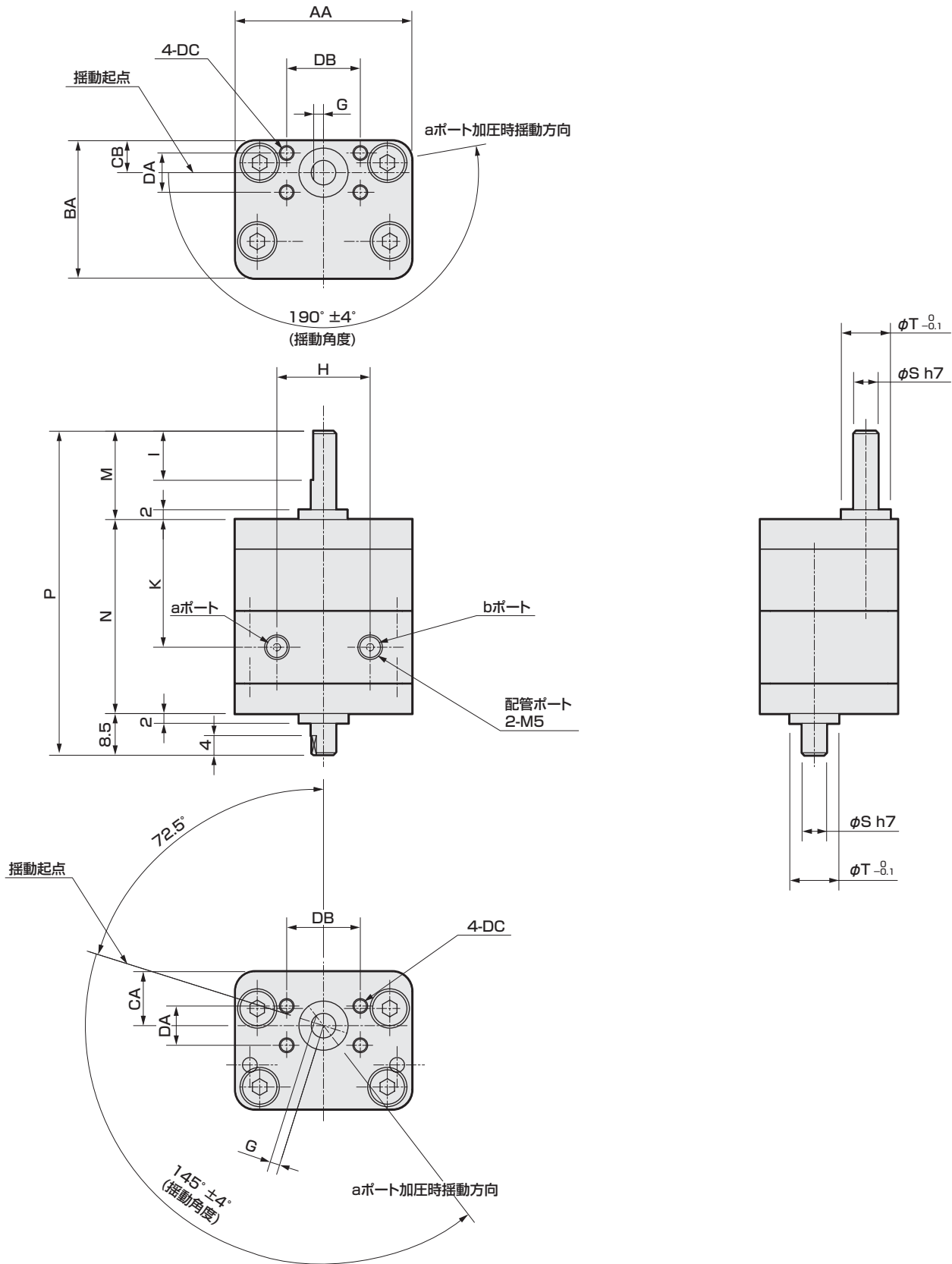
●SFR-□-90



サイズ	AA	BA	CA	DA	DB	DC	G	H	I	K	M	N	P	S	T
3	36	28	11	8	15	M3深さ5	2	19	10	13.5	18	27	53.5	5	10
10	44	34	11	12	15	M4深さ5	2.5	21	10	16	20	32	60.5	6	12
20	58	45	15	14	18	M4深さ6	3	27	12	20.5	22	41	71.5	8	14

## 外形寸法図 (SFRシリーズ)

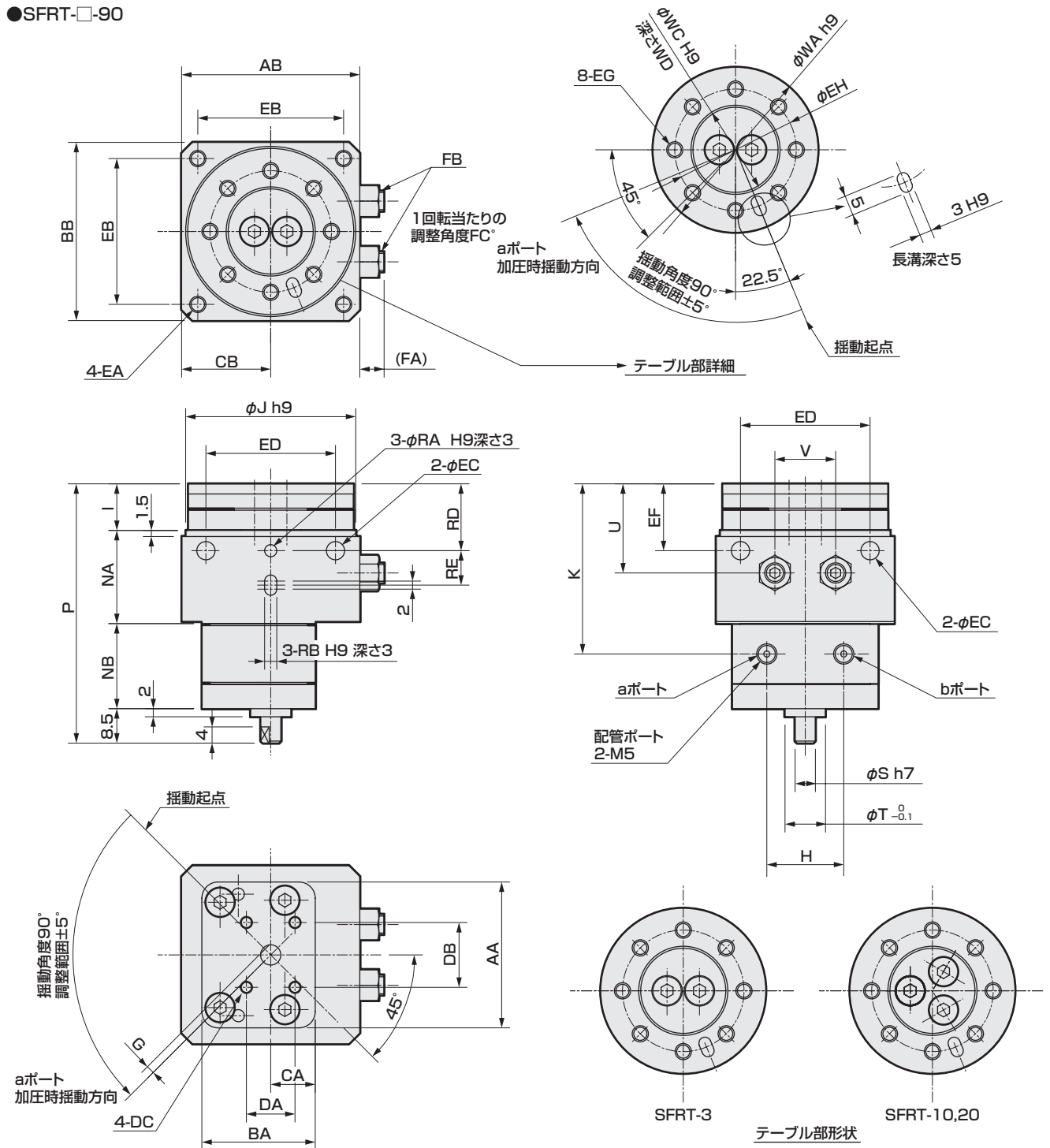
●SFR-□-180



サイズ	AA	BA	CA	CB	DA	DB	DC	G	H	I	K	M	N	P	S	T
3	36	28	11	6.5	8	15	M3深さ5	2	19	10	26	18	39.5	66	5	10
10	44	34	11	9	12	15	M4深さ5	2.5	21	10	31	20	47	75.5	6	12
20	58	45	15	12.5	14	18	M4深さ6	3	27	12	39	22	59.5	90	8	14

## 外形寸法図 (SFRTシリーズ)

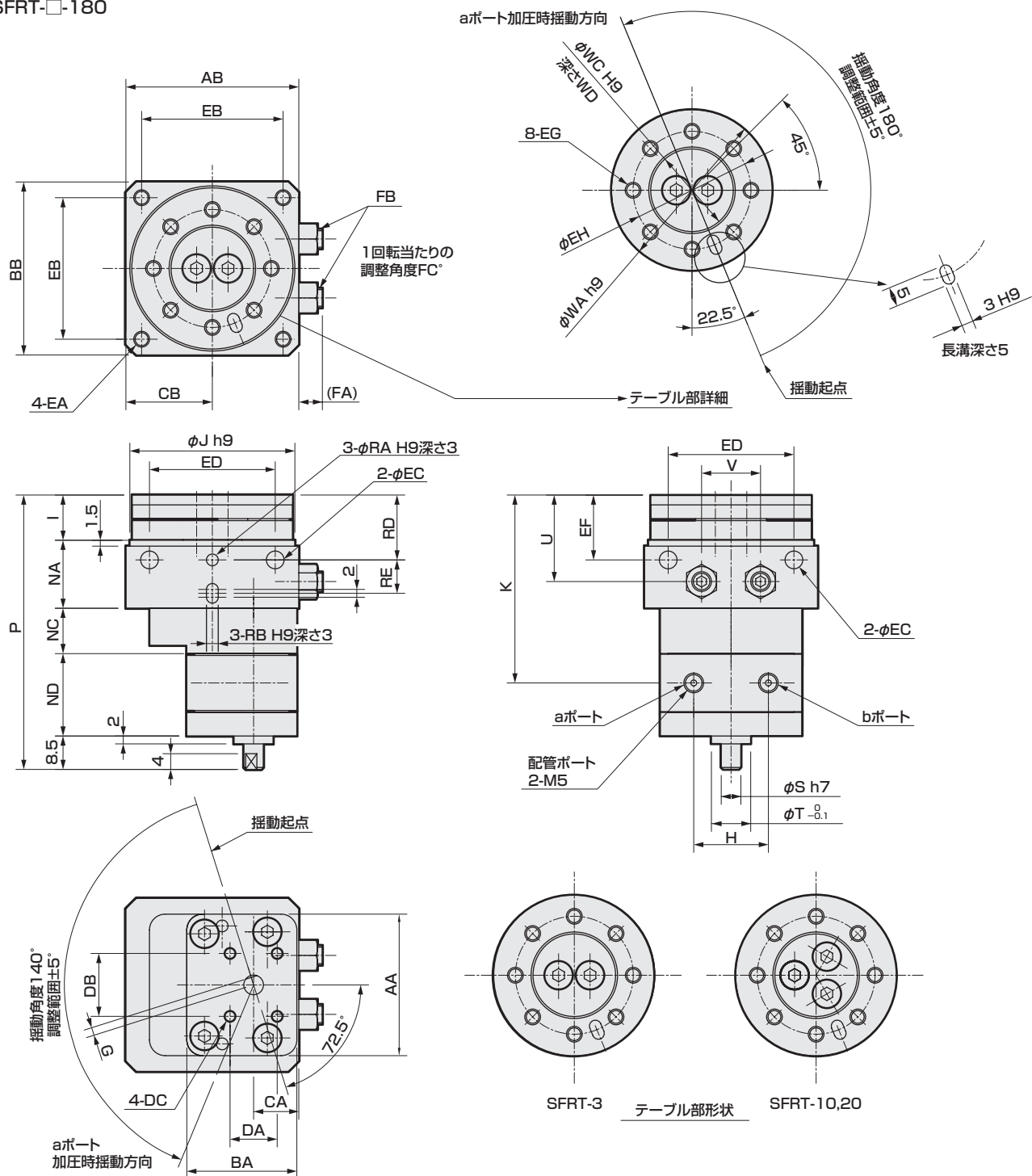
●SFRT-□-90



サイズ	AA	AB	BA	BB	CA	CB	DA	DB	DC	EA	EB	EC	ED	
3	36	44	28	44	11	22	8	15	M3深さ5	M4深さ15	36	4.5貫通	32	
10	44	50	34	50	11	25	12	15	M4深さ5	M5深さ15	41	5.5貫通	38	
20	58	62.5	45	59	15	30	14	18	M4深さ6	M6深さ20	48	6.5貫通	42	
サイズ	EF	EG	EH	FA	FB	FC	G	H	I	J	K	NA	NB	P
3	16.5	M4深さ6	30	6	M5×0.8	6.1	2	19	11.5	42	42	23	21	64
10	20.5	M4深さ6	37	8	M6×1	5.4	2.5	21	14.5	48	50	25.5	26	74.5
20	22.5	M5深さ8	42	11.5	M6×1	4.4	3	27	16	53.5	59.5	30.5	33.5	88.5
サイズ	RA	RB	RD	RE	S	T	U	V	WA	WC	WD			
3	3	3	16.5	8.5	5	10	22	15	41	21	3			
10	4	4	20.5	9	6	12	26.5	21	47	26	3			
20	4	4	22.5	12.5	8	14	31.5	26	52	30	4			

## 外形寸法図 (SFRTシリーズ)

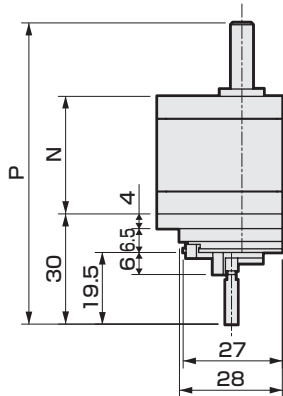
●SFRT-□-180



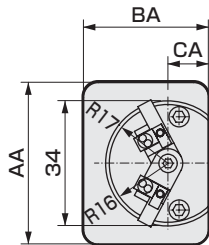
サイズ	AA	AB	BA	BB	CA	CB	DA	DB	DC	EA	EB	EC	ED	
3	36	44	28	44	11	22	8	15	M3深さ5	M4深さ15	36	4.5貫通	32	
10	44	50	34	50	11	25	12	15	M4深さ5	M5深さ15	41	5.5貫通	38	
20	58	62.5	45	59	15	30	14	18	M4深さ6	M6深さ20	48	6.5貫通	42	
サイズ	EF	EG	EH	FA	FB	FC	G	H	I	J	K	NA	NC	ND
3	16.5	M4深さ6	30	6	M5×0.8	6.1	2	19	11.5	42	47.8	17.3	11.5	21
10	20.5	M4深さ6	37	8	M6×1	5.4	2.5	21	14.5	48	60.5	21	15	26
20	22.5	M5深さ8	42	11.5	M6×1	4.4	3	27	16	53.5	70.5	24	17.5	33.5
サイズ	P	RA	RB	RD	RE	S	T	U	V	WA	WC	WD		
3	69.8	3	3	16.5	8.5	5	10	22	15	41	21	3		
10	85	4	4	20.5	9	6	12	26.5	21	47	26	3		
20	99.5	4	4	22.5	12.5	8	14	31.5	26	52	30	4		

## スイッチ付外形寸法図

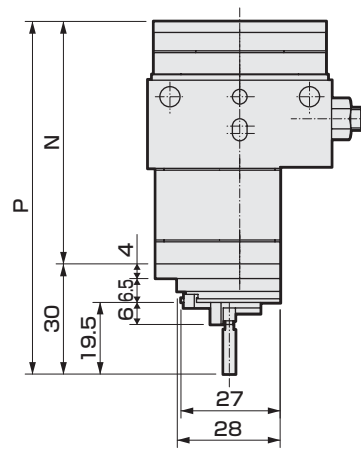
●SFR-□-90



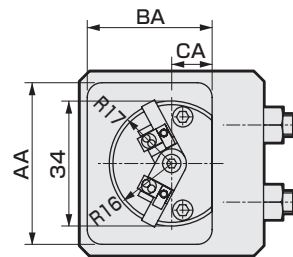
サイズ	AA	BA	CA	N	P
3	36	28	11	27	75
10	44	34	11	32	82
20	58	45	15	41	93



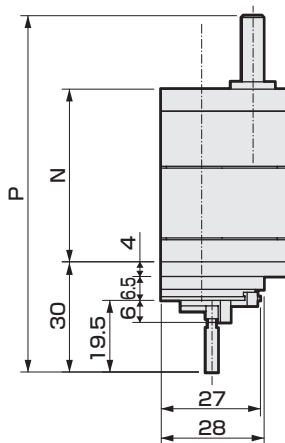
●SFRT-□-90



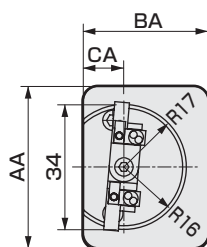
サイズ	AA	BA	CA	N	P
3	36	28	11	55.5	85.5
10	44	34	11	66	96
20	58	45	15	80	110



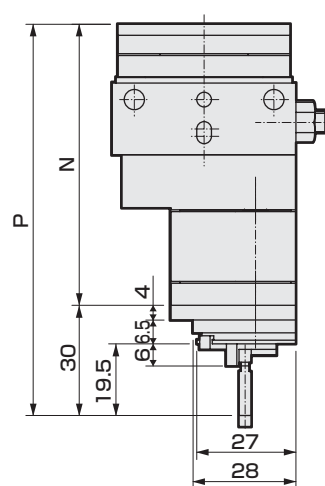
●SFR-□-180



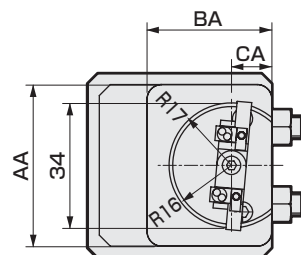
サイズ	AA	BA	CA	N	P
3	36	28	11	39.5	87.5
10	44	34	11	47	97
20	58	45	15	59.5	111.5



●SFRT-□-180

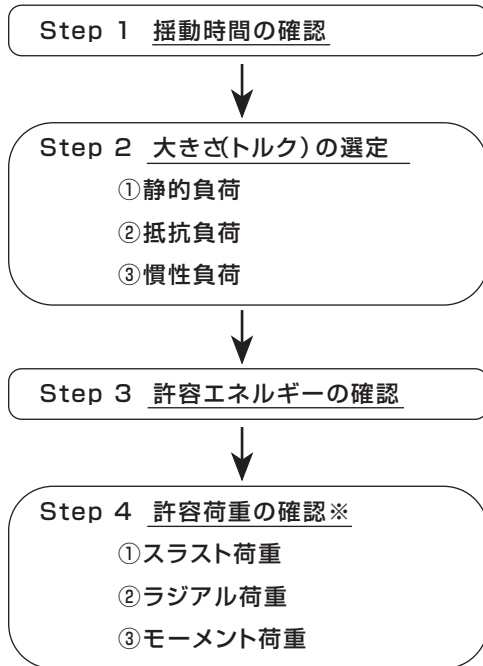


サイズ	AA	BA	CA	N	P
3	36	28	11	61.3	91.3
10	44	34	11	76.5	106.5
20	58	45	15	91	121



## 選定方法

次の手順によって選定してください。



※SFRTのみ考慮ください。

### Step1 揺動時間の確認

揺動時間を仕様範囲外で設定されますと、アクチュエータの作動が不安定になったり、アクチュエータの破損を招いたりします。必ず、仕様の揺動時間調整範囲以内で使用してください。

### Step2 大きさ(トルク)の選定

負荷の種類によって大きく3種類に分かれます。それぞれの場合によって必要トルクを計算してください。複合荷重となる場合は各トルクを合計して必要トルクとしてください。使用圧力によって実行トルク線図より必要トルクを満足するサイズを選定してください。

#### ①静的負荷(Ts)

クランプなど静的な押付力が必要な場合

$$T_s = F_s \times L$$

Ts: 必要トルク(N・m)

Fs: 必要な力(N)

L: 回転中心から作用点までの長さ(m)

#### ②抵抗負荷(TR)

摩擦力、重力、その他の外力による力が加わる場合(※右図参照)

$$T_R = K \times F_R \times L$$

TR: 必要トルク(N・m)

K: 余裕係数 (負荷変動なし K=2, 負荷変動あり K=5)

FR: 必要な力(N)

L: 回転中心から作用点までの長さ(m)

#### ③慣性負荷(TA)

物体を回転させる場合

$$T_A = 5 \times I \times \dot{\omega}$$

$$\dot{\omega} = \frac{2\theta}{t^2}$$

TA: 必要トルク(N・m)

I: 慣性モーメント(kg・m<sup>2</sup>)

$\dot{\omega}$ : 最大角加速度(rad/s<sup>2</sup>)

$\theta$ : 揺動角度(rad)

t: 揺動時間(s)

慣性モーメントは慣性モーメントと揺動時間調整範囲(1ページ)、又は慣性モーメント算出用図(19、20ページ)等を利用して計算してください。

### Step3 許容エネルギーの確認

慣性負荷の場合、揺動端での負荷の運動エネルギーが許容値を越えますとアクチュエータの破損を招きます。仕様内容にしたがってエネルギーの許容値以内になるように選定してください。

エネルギーが大きすぎる場合は、外部でショックキラー等を使用して負荷を停止させてください。

$$E = \frac{1}{2} \times I \times \omega^2$$

$$\omega = \frac{2\theta}{t}$$

E: 運動エネルギー(J)

I: 慣性モーメント(kg・m<sup>2</sup>)

$\omega$ : 揺動終端での角速度(rad/s)

$\theta$ : 揺動角度(rad)

t: 揺動時間(s)

慣性モーメントは慣性モーメントと揺動時間調整範囲(1ページ)、又は慣性モーメント算出用図(19、20ページ)等を利用して計算してください。

抵抗トルクの算出	水平負荷	垂直負荷
要	抵抗負荷あり 外力 バランス負荷 アンバランス負荷	抵抗負荷あり 外力 アンバランス負荷 重力 バランス負荷
不要	抵抗負荷なし バランス負荷 アンバランス負荷	抵抗負荷なし バランス負荷



## 選定方法

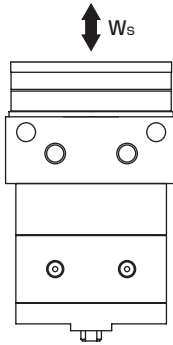
### Step4 許容荷重の確認

軸及びテーブルに負荷の荷重が直接かかる場合は、仕様の許容値以内になるようにしてください。

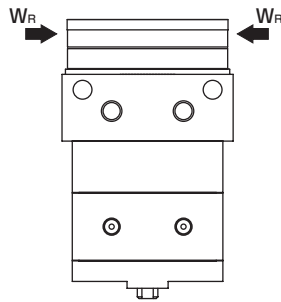
また複合荷重の場合は、各荷重の許容値に対する割合の合計が1.0以下になるようにしてください。

荷重は以下の3種類に分かれます。

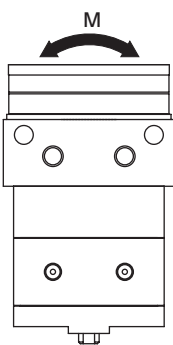
#### ①スラスト荷重(軸方向荷重)



#### ②ラジアル荷重(横方向荷重)



#### ③モーメント荷重



各荷重を計算した後、以下の式に代入し確認してください。

$$\frac{W_s}{W_{smax}} + \frac{W_R}{W_{Rmax}} + \frac{M}{M_{max}} \leq 1.0$$

$W_s$  : スラスト荷重(N)

$W_R$  : ラジアル荷重(N)

$M$  : モーメント荷重(N・m)

$W_{smax}$  : 許容スラスト荷重(N)

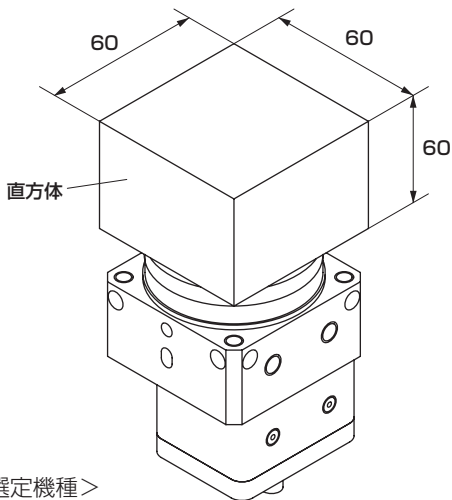
$W_{Rmax}$  : 許容ラジアル荷重(N)

$M_{max}$  : 許容モーメント荷重(N・m)

※SFRには、軸に直接荷重の加わらない使用方法を検討ください。

## 選定例①

### 直方体の負荷がある場合



- <選定機種>  
SFRT
- <作動条件>  
圧力 : 0.5(MPa)  
揺動角度 : 90°  
揺動時間 : 0.6(s)  
負荷 (材質: アルミニウム合金)  
<直方体> : 0.5( )

### Step1 揺動時間の確認

作動条件より揺動時間は0.6(s/90°)です。揺動時間調整範囲0.07~1.5(s/90°)以内となっていますから、次のステップへ進みます。

### Step2 大きさ(トルク)の選定

慣性負荷の為、まず慣性モーメント(I)を計算します。  
<直方体>

$$I = 0.5 \times \frac{0.06^2}{6} = 3 \times 10^{-4} (\text{kg} \cdot \text{m}^2) \quad \dots\dots ①$$

次に、角加速度( $\omega$ )を計算します。

$$\text{条件より、} \theta = 90^\circ = \frac{\pi}{2} (\text{rad}), \quad t = 0.6 (\text{s})$$

したがって、

$$\omega = \frac{2\theta}{t^2} = \frac{\pi}{0.6^2} = 8.73 (\text{rad/s}^2) \quad \dots\dots ②$$

よって①、②より、慣性負荷(TA)は

$$TA = 5 \times 3 \times 10^{-4} \times 8.73 \\ = 0.0131 (\text{N} \cdot \text{m}) \quad \dots\dots ③$$

③の値と作動条件及び0.5(MPa)時のトルクから

$$\boxed{\text{SFRT} - 3 - 90} \quad \dots\dots ④$$

が選定できます。

### Step3 許容エネルギーの確認

運動エネルギーの計算をして、許容エネルギー値内であるか確認します。

揺動終端での角速度 $\omega$ を計算します。

$$\text{条件より、} \theta = 90^\circ = \frac{\pi}{2} (\text{rad}), \quad t = 0.6 (\text{s})$$

したがって、

$$\omega = \frac{2\theta}{t} = \frac{\pi}{0.6} = 5.24 (\text{rad/s})$$

よって、運動エネルギー(E)は、

$$E = \frac{1}{2} \times 3 \times 10^{-4} \times 5.24^2 \times 10^3 \\ = 4.12 (\text{mJ}) \quad \dots\dots ④$$

④とStep2で選定した④から

$$\boxed{\text{SFRT-10-90}} \quad \dots\dots ⑤$$

が選定できます。

### Step4 許容荷重の確認

最後に、負荷がテーブルにかける荷重値を計算して、許容荷重値内であるか確認します。

<スラスト荷重>

スラスト荷重( $W_s$ )は、

$$W_s = 0.5 \times 9.8 = 4.9 (\text{N}) \quad \dots\dots ⑥$$

<ラジアル荷重>

ラジアル荷重はかからない為、

$$W_R = 0 (\text{N}) \quad \dots\dots ⑦$$

<モーメント荷重>

モーメント荷重はかからない為、

$$M = 0 (\text{N} \cdot \text{m}) \quad \dots\dots ⑧$$

⑤、⑥、⑦、⑧より、

$$\frac{W_s}{W_{s\text{max}}} + \frac{W_R}{W_{R\text{max}}} + \frac{M}{M_{\text{max}}} \\ = \frac{4.9}{60} + \frac{0}{50} + \frac{0}{0.9} = 0.082 \leq 1.0 \quad \dots\dots ⑨$$

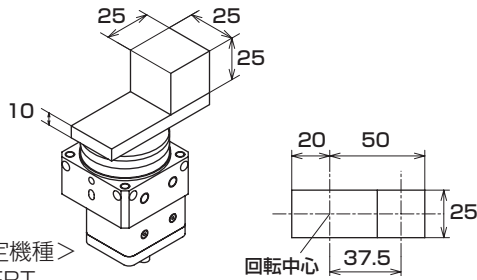
⑤、⑨より、合計荷重値は許容荷重値内であるから、

$$\boxed{\text{SFRT-10-90}}$$

が選定できます。

**選定例②**

**長方形板に直方体の負荷がある場合**



- <選定機種>  
SFRT
- <作動条件>  
 圧力 : 0.5(MPa)  
 揺動角度 : 90°  
 揺動時間 : 0.4(s)  
 負荷 (材質: 鋼材)  
 <回転中心の左側の長方形板> : 0.04(kg)  
 <回転中心の右側の長方形板> : 0.1(kg)  
 <立方体> : 0.12(kg)

**Step1 揺動時間の確認**

作動条件より揺動時間は0.4(s/90°)です。揺動時間調整範囲0.07~1.5(s/90°)以内となっていますから、次のステップへ進みます。

**Step2 大きさ(トルク)の選定**

慣性負荷の為、まず慣性モーメント(I)を計算します。  
<長方形板>

$$I_1 = 0.1 \times \frac{4 \times 0.05^2 + 0.025^2}{12} + 0.04 \times \frac{4 \times 0.02^2 + 0.025^2}{12} = 9.60 \times 10^{-5} (\text{kg} \cdot \text{m}^2)$$

<立方体>

$$I_2 = 0.12 \times \frac{0.025^2}{6} + 0.12 \times 0.0375^2 = 1.81 \times 10^{-4} (\text{kg} \cdot \text{m}^2)$$

したがって、全体での慣性モーメント(I)は以下のようになります。  
 $I = I_1 + I_2 = 2.77 \times 10^{-4} (\text{kg} \cdot \text{m}^2)$  .....①  
 次に、角加速度( $\omega$ )を計算します。

条件より、 $\theta = 90^\circ = \frac{\pi}{2} (\text{rad})$ ,  $t = 0.4 (\text{s})$   
 したがって、  
 $\dot{\omega} = \frac{2\theta}{t^2} = \frac{\pi}{0.4^2} = 19.63 (\text{rad/s}^2)$  .....②

よって①、②より、慣性負荷( $T_A$ )は  
 $T_A = 5 \times 2.77 \times 10^{-4} \times 19.63 = 0.027 (\text{N} \cdot \text{m})$  .....③  
 ③の値と作動条件より、0.5(MPa)時のトルクから  
**SFRT - 3 - 90** .....④  
 が選定できます。

**Step3 許容エネルギーの確認**

運動エネルギーの計算をして、許容エネルギー値内であるか確認します。  
 揺動終端での角速度 $\omega$ を計算します。

条件より、 $\theta = 90^\circ = \frac{\pi}{2} (\text{rad})$ ,  $t = 0.4 (\text{s})$   
 したがって、

$$\omega = \frac{2\theta}{t} = \frac{\pi}{0.4} = 7.85 (\text{rad/s})$$

よって、運動エネルギー(E)は、

$$E = \frac{1}{2} \times 2.77 \times 10^{-4} \times 7.85^2 \times 10^3 = 8.53 (\text{mJ})$$

④と Step2 で選定した④から  
**SFRT - 20 - 90** .....⑤  
 が選定できます。

**Step4 許容荷重の確認**

最後に、負荷がテーブルにかける荷重値を計算して、許容荷重値内であるか確認します。

<スラスト荷重>  
 合計質量は、  
 $0.04 + 0.1 + 0.12 = 0.26 (\text{kg})$   
 したがって、スラスト荷重( $W_s$ )は、  
 $W_s = 0.26 \times 9.8 = 2.55 (\text{N})$  .....⑤

<ラジアル荷重>  
 ラジアル荷重はかからない為、  
 $W_R = 0 (\text{N})$  .....⑥

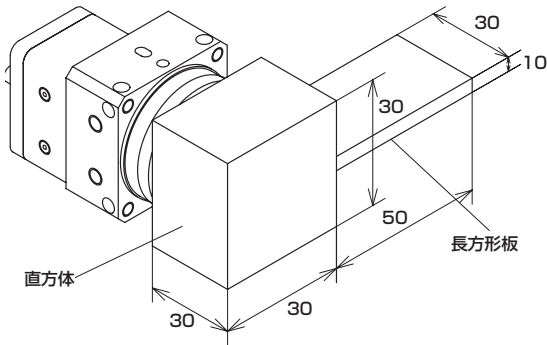
<モーメント荷重>  
 長方形板によるモーメント荷重( $M_1$ )は、  
 $0.1 \times 9.8 = 0.98 (\text{N})$   
 $0.04 \times 9.8 = 0.39 (\text{N})$   
 したがって、  
 $M_1 = 0.98 \times 0.025 + 0.39 \times 0.01 = 0.0284 (\text{N} \cdot \text{m})$   
 直方体によるモーメント荷重( $M_2$ )は、  
 $0.12 \times 9.8 = 1.18 (\text{N})$   
 したがって、  
 $M_2 = 1.18 \times 0.0375 = 0.044 (\text{N} \cdot \text{m})$   
 よって、 $M_1$ 、 $M_2$ を合計すると、  
 $M = 0.044 + 0.0284 = 0.0725 (\text{N} \cdot \text{m})$  .....⑦  
 ⑤、⑥、⑦、⑧より、

$$\frac{W_s}{W_{s\max}} + \frac{W_R}{W_{R\max}} + \frac{M}{M_{\max}} = \frac{2.55}{80} + \frac{0}{60} + \frac{0.0725}{2.9} = 0.057 > 1.0$$

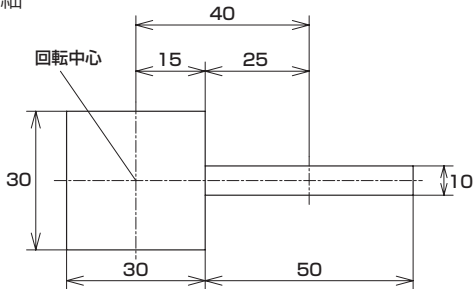
⑦より、合計荷重値は許容荷重値内であるから、  
**SFRT - 20 - 90**  
 が選定できます。

## 選定例③

### 回転軸が水平で長方形板の負荷の場合



負荷詳細



<選定機種>

SFRT

<作動条件>

圧力 : 0.5(MPa)

揺動角度 : 180°

揺動時間 : 0.8(s)

負荷(材質:鋼材)

<長方形板> : 0.11(kg)

<直方体> : 0.21(kg)

### Step1 揺動時間の確認

作動条件より揺動時間は0.8(s/180°)です。揺動時間調整範囲0.07~1.5(s/180°)以内となっていますから、次のステップへ進みます。

### Step2 大きさ(トルク)の選定

重力による抵抗負荷と慣性負荷の為、抵抗負荷( $T_R$ )と慣性モーメント( $I$ )を計算します。

<抵抗負荷>

抵抗負荷はテーブルの回転によって変化します。

$$F_R = 0.11 \times 9.8 = 1.08(\text{N})$$

$$R = 0.04(\text{m})$$

したがって、

$$T_R = 5 \times 1.08 \times 0.04 = 0.216(\text{N}\cdot\text{m}) \dots\dots ①$$

<慣性負荷>

[長方形板]

$$I_1 = \frac{0.11}{12} \times (0.01^2 + 0.05^2) + 0.11 \times 0.04^2$$

$$= 2.00 \times 10^{-4}(\text{kg}\cdot\text{m}^2)$$

[直方体部分]

$$I_2 = 0.21 \times \frac{0.03^2}{6} = 3.15 \times 10^{-5}(\text{kg}\cdot\text{m}^2)$$

したがって、全体での慣性モーメント( $I$ )は以下のようになります。

$$I = I_1 + I_2 = 2.31 \times 10^{-4}(\text{kg}\cdot\text{m}^2) \dots\dots ②$$

次に、角加速度( $\dot{\omega}$ )を計算します。

条件より、 $\theta = 180^\circ = \pi(\text{rad})$ 、 $t = 0.8(\text{s})$

したがって、

$$\dot{\omega} = \frac{2\theta}{t^2} = \frac{2\pi}{0.8^2} = 9.81(\text{rad/s}^2) \dots\dots ③$$

よって②、③より、慣性負荷( $T_A$ )は

$$T_A = 5 \times 2.31 \times 10^{-4} \times 9.81$$

$$= 0.011(\text{N}\cdot\text{m}) \dots\dots ④$$

①、④より合計トルク( $T$ )は、

$$T = 0.216 + 0.011 = 0.227(\text{N}\cdot\text{m}) \dots\dots ⑤$$

⑤の値と作動条件より、0.5(MPa)時のトルクから

$$\boxed{\text{SFR} - 3 - 180} \dots\dots ⑥$$

が選定できます。

### Step3 許容エネルギーの確認

運動エネルギーの計算をして、許容エネルギー値内であるか確認します。

揺動終端での角速度 $\omega$ を計算します。

条件より、 $\theta = 180^\circ = \pi(\text{rad})$ 、 $t = 0.8(\text{s})$

したがって、

$$\omega = \frac{2\theta}{t} = \frac{2\pi}{0.8} = 7.85(\text{rad/s})$$

よって、運動エネルギー( $E$ )は、

$$E = \frac{1}{2} \times 2.31 \times 10^{-4} \times 7.85^2 \times 10^3$$

$$= 7.13(\text{mJ}) \dots\dots ⑦$$

⑥とStep2で選定した⑥から

$$\boxed{\text{SFR} - 20 - 180} \dots\dots ⑧$$

が選定できます。

### Step4 許容荷重の確認

最後に、負荷がテーブルにかける荷重値を計算して、許容荷重値内であるか確認します。

<スラスト荷重>

スラスト荷重はかからない為、スラスト荷重( $W_s$ )は、

$$W_s = 0(\text{N}) \dots\dots ⑨$$

<ラジアル荷重>

合計質量は、

$$0.11 + 0.21 = 0.32(\text{kg})$$

したがって、

$$W_R = 0.32 \times 9.8 = 3.14(\text{N}) \dots\dots ⑩$$

<モーメント荷重>

モーメント荷重( $M$ )は、

$$M = 0.015 \times (0.11 + 0.21) \times 9.8$$

$$= 0.047(\text{N}\cdot\text{m}) \dots\dots ⑪$$

⑦、⑩、⑪、⑧より、

$$\frac{W_s}{W_{s\max}} + \frac{W_R}{W_{R\max}} + \frac{M}{M_{\max}}$$

$$= \frac{0}{80} + \frac{3.14}{60} + \frac{0.047}{2.9} = 0.068 \leq 1.0 \dots\dots ⑫$$

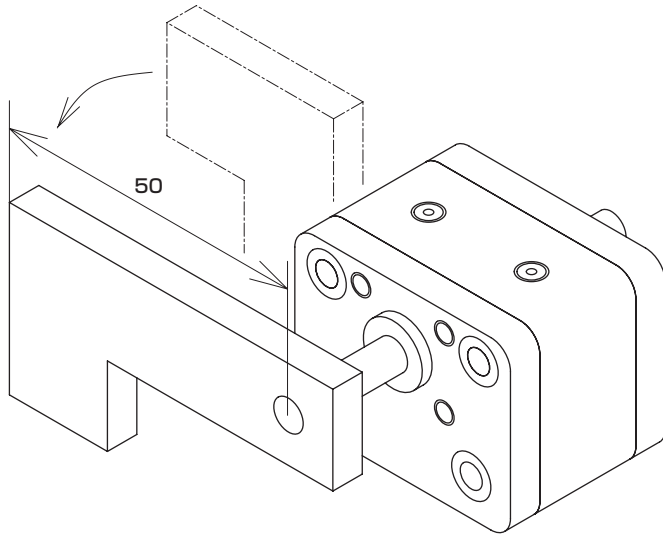
⑧、⑫より、合計荷重値は許容荷重値内であるから、

$$\boxed{\text{SFRT} - 20 - 180}$$

が選定できます。

**選定例④**

クランプの場合



<選定機種>	
SFR	
<作動条件>	
圧力	0.5MPa
揺動角度	90°
揺動時間	0.6s
クランプレバー質量	0.1kg
クランプ力	20N
クランプ位置	50mm

**Step1 揺動時間の確認**

作動条件より作動時間は0.6 (s/90°) です。揺動時間調整範囲0.07~1.5 (s/90°) 以内となっていますから、次のステップに進みます。

**Step2 大きさ(トルク)の選定**

静的負荷のため、必要トルクを計算します。

$$F_s = \text{クランプ力} : 20\text{N}$$

$$L = \text{クランプ位置} : 0.050\text{m}$$

$$T_s = 20 \times 0.05 = 1.0\text{N} \cdot \text{m}$$

必要トルクからSFR-10-90を選定します。

**Step3 許容エネルギーの確認**

運動エネルギーの計算をして、許容エネルギー値内であるか、確認します。

クランプレバーの慣性モーメントIを計算します。

<棒(回転中心が端)>

$$I = M \times \frac{L^2}{3} = 0.1 \times \frac{0.05^2}{3}$$

$$= 0.0000833 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

揺動終端での角速度 $\omega$ を計算します

$$\theta = 90^\circ = \frac{\pi}{2} \text{ (rad)}$$

$$t = 0.6\text{s}$$

$$\omega = \frac{2\theta}{t} = \frac{2\pi}{2 \times 0.6} = 5.236 \text{ (rad/s)}$$

よって、運動エネルギー(E)は

$$E = \frac{1}{2} \times 8.33 \times 10^{-5} \times 5.236^2 \times 10^3$$

$$= 1.14 \text{ (mJ)}$$

許容エネルギーを満足しているためSFR-10-90を選定できます。

## 1. 慣性モーメント算出用図

回転軸がワークを通っている場合

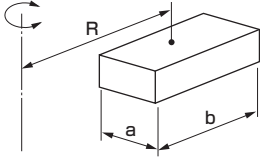
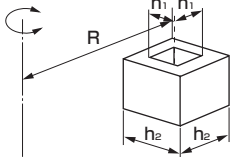
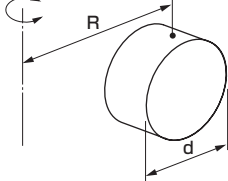
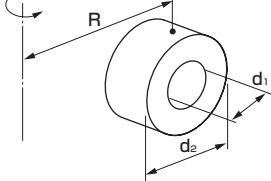
形状	略 図	必要事項	慣性モーメント I kg・m <sup>2</sup>	回転半径 K <sub>i</sub> <sup>2</sup>	備 考
円 盤		●直径 d(m) ●質量 M(kg)	$I = \frac{Md^2}{8}$	$\frac{d^2}{8}$	●取付け方向は特になし ●すべらせて使用する場合は別途考慮
段付円盤		●直径 d <sub>1</sub> (m) d <sub>2</sub> (m) ●質量 d <sub>1</sub> 部分 M <sub>1</sub> (kg) d <sub>2</sub> 部分 M <sub>2</sub> (kg)	$I = \frac{1}{8}(M_1 d_1^2 + M_2 d_2^2)$	$\frac{d_1^2 + d_2^2}{8}$	●d <sub>1</sub> 部分に比べてd <sub>2</sub> 部分が非常に小さい場合は無視してよい
棒(回転中心が端)		●棒の長さ R (m) ●質量 M(kg)	$I = \frac{MR^2}{3}$	$\frac{R^2}{3}$	●取付け方向は水平 ●取付け方向が垂直の場合は揺動時間が変化する
細い棒		●棒の長さ R <sub>1</sub> R <sub>2</sub> ●質量 M <sub>1</sub> M <sub>2</sub>	$I = \frac{M_1 \cdot R_1^2}{3} + \frac{M_2 \cdot R_2^2}{3}$	$\frac{R_1^2 + R_2^2}{3}$	●取付け方向は水平 ●取付け方向が垂直の場合は揺動時間が変化する
棒(回転中心が重心)		●棒の長さ R (m) ●質量 M(kg)	$I = \frac{MR^2}{12}$	$\frac{R^2}{12}$	●取付け方向は特になし
薄い長方形板(直方体)		●板の長さ a <sub>1</sub> a <sub>2</sub> ●辺の長さ b ●質量 M <sub>1</sub> M <sub>2</sub>	$I = \frac{M_1}{12}(4a_1^2 + b^2) + \frac{M_2}{12}(4a_2^2 + b^2)$	$\frac{(4a_1^2 + b^2) + (4a_2^2 + b^2)}{12}$	●取付け方向は水平 ●取付け方向が垂直の場合は揺動時間が変化する
直方体		●辺の長さ a(m) b(m) ●質量 M(kg)	$I = \frac{M}{12}(a^2 + b^2)$	$\frac{a^2 + b^2}{12}$	●取付け方向は特になし ●すべらせて使用する場合は別途

集中荷重		●集中荷重の形状 ●集中荷重の重心までの長さ R <sub>1</sub> ●アームの長さ R <sub>2</sub> (m) ●集中荷重の質量 M <sub>1</sub> (kg) ●アームの質量 M <sub>2</sub> (kg)	$I = M_1 (R_1^2 + k_{i1}^2) + \frac{M_2 R_2^2}{3}$	k <sub>i</sub> <sup>2</sup> は集中荷重の形状により算出する	●取付け方向は水平 ●M <sub>2</sub> がM <sub>1</sub> に比較して非常に小さい場合はM <sub>2</sub> =0で計算してよい
------	--	---	--	---	---

歯車を介する場合の荷重Lをロータリアクチュエータ軸まわりに換算する方法

歯 車		●歯車 ロータリ側(歯数) a 負荷側(歯数) b ●負荷の慣性モーメント N・m	負荷のロータリ軸まわりの慣性モーメント $I_H = \left(\frac{a}{b}\right)^2 I_L$	●歯車の形状が大きくなると歯車の慣性モーメントを考慮する必要がある。
-----	--	---	---	------------------------------------

●回転軸がワークからオフセットしている場合

形状	略 図	必要事項	慣性モーメント I kg・m <sup>2</sup>	備 考
直方体		<ul style="list-style-type: none"> <li>●辺の長さ a(m)</li> <li>●回転軸から負荷中心までの距離 b(m)</li> <li>●質量 R(m)</li> <li>●質量 M(kg)</li> </ul>	$I = \frac{M}{12}(a^2 + b^2) + MR^2$	●立方体も同じ
中空の直方体		<ul style="list-style-type: none"> <li>●辺の長さ h<sub>1</sub>(m)</li> <li>●回転軸から負荷中心までの距離 h<sub>2</sub>(m)</li> <li>●質量 R(m)</li> <li>●質量 M(kg)</li> </ul>	$I = \frac{M}{12}(h_1^2 + h_2^2) + MR^2$	●断面は立方体のみ
円柱		<ul style="list-style-type: none"> <li>●直径 d(m)</li> <li>●回転軸から負荷中心までの距離 R(m)</li> <li>●質量 M(kg)</li> </ul>	$I = \frac{Md^2}{16} + MR^2$	
中空の円柱		<ul style="list-style-type: none"> <li>●直径 d<sub>1</sub>(m)</li> <li>●回転軸から負荷中心までの距離 d<sub>2</sub>(m)</li> <li>●質量 R(m)</li> <li>●質量 M(kg)</li> </ul>	$I = \frac{M}{16}(d_1^2 + d_2^2) + MR^2$	

※慣性モーメントを求める際、まず負荷・治具等をモデリングして形状を単純なものに変換し、その後計算をする。  
複合荷重の場合、個々の慣性モーメントを計算し合計する。



# 本製品を安全にご使用いただくために

ご使用になる前に必ずお読みください

当社製品を使用した装置を設計製作される場合には、装置の機械機構と空気圧制御回路または水制御回路とこれらをコントロールする電気制御によって運転されるシステムの安全性が確保できる事をチェックして安全な装置を製作する義務があります。

当社製品を安全にご使用いただくためには、製品の選定及び使用と取扱い、ならびに適切な保全管理が重要です。装置の安全性確保のために、警告、注意事項を必ず守ってください。

なお、装置における安全性が確保できることをチェックして安全な装置を製作されるようお願い申し上げます。

## 警告

**1** 本製品は、一般産業機械用装置・部品として設計、製造されたものです。よって、取扱いは十分な知識と経験を持った人が行ってください。

**2** 製品の仕様範囲内でのご使用を必ずお守りください。

製品固有の仕様外での使用は出来ません。また、製品の改造や追加加工は絶対に行わないでください。

なお、本製品は一般産業機械用装置・部品での使用を適用範囲としておりますので、屋外での使用、および次に示すような条件や環境で使用する場合には適用外とさせていただきます。

(ただし、ご購入に際し当社にご相談いただき、当社製品の仕様をご了解いただいた場合は適用となりますが、万一故障があっても危険を回避する安全対策を講じてください。)

① 原子力・鉄道・航空・船舶・車両・医療機械、飲料・食品などに直接触れる機器や用途、娯楽機器・緊急遮断回路・プレス機械・ブレーキ回路・安全対策用など、安全性が要求される用途への使用。

② 人や財産に大きな影響が予想され、特に安全が要求される用途への使用。

**3** 装置設計・管理等に関わる安全性については、団体規格、法規等を必ずお守りください。

ISO4414、JIS B 8370 (空気圧システム通則)

JFPS2008 (空気圧シリンダの選定及び使用の指針)

高圧ガス保安法、労働安全衛生法およびその他の安全規則、団体規格、法規など。

**4** 安全を確認するまでは、本製品の取り扱いおよび配管・機器の取り外しを絶対に行わないでください。

① 機械・装置の点検や整備は、本製品に関わる全てのシステムにおいて安全であることを確認してから行ってください。

② 運転停止時も、高温部や充電部が存在する可能性がありますので、注意して行ってください。

③ 機器の点検や整備については、エネルギー源である供給空気や供給水、該当する設備の電源を遮断し、システム内の圧縮空気は排気し、水漏れ・漏電に注意して行ってください。

④ 空気圧機器を使用した機械・装置を起動または再起動する場合、飛び出し防止処置等システムの安全が確保されているか確認し、注意して行ってください。

**5** 事故防止のために必ず、次頁以降の警告及び注意事項をお守りください。

■ここに示した注意事項では、安全注意事項のランクを「危険」「警告」「注意」として区別してあります。

**危険:** 取扱いを誤った場合に、死亡または重傷を負う危険な状態が生じることが想定され、かつ (DANGER) 危険発生時の緊急性 (切迫の度合い) が高い限定的な場合。

**警告:** 取扱いを誤った場合に、死亡または重傷を負う危険な状態が生じることが想定される場合。 (WARNING)

**注意:** 取扱いを誤った場合に、軽傷を負うかまたは物的損害のみが発生する危険な状態が生じることが想定される場合。 (CAUTION)

なお「注意」に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結び付く可能性があります。いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

## ご注文に際しての注意事項

**1** 保証期間

当社製品の保証期間は、貴社のご指定場所への納入後1年間といたします。

**2** 保証範囲

上記保証期間中に明らかに当社の責任と認められる故障を生じた場合、本製品の代替品または必要な交換部品の無償提供、または当社工場での修理を無償で行わせていただきます。

ただし、次の項目に該当する場合は、この保証の対象範囲から除外させていただきます。

① カタログまたは仕様書に記載されている以外の条件・環境での取扱いならびにご使用の場合

② 故障の原因が本製品以外の事由による場合

③ 製品本来の使い方以外の使用による場合

④ 当社が関わっていない改造または修理が原因の場合

⑤ 納入当時に実用化されていた技術では予見できない事由に起因する場合

⑥ 天災、災害など当社の責でない原因による場合

なお、ここでいう保証は、納入品単体に関するものであり、納入品の不具合により誘発される損害については除外させていただきます。

**3** 適合性の確認

お客様が使用されるシステム、機械、装置への当社製品の適合性は、お客様自身の責任でご確認ください。





空気圧機器

# 本製品を安全にご使用いただくために

ご使用になる前に必ずお読みください。

シリンダー、シリンダスイッチについては、空圧シリンダ総合(CB-029S)をご確認ください。

個別注意事項：スーパーファンロータリ SFR、SFRT シリーズ

## 設計・選定時

### 警告

#### ■製品への空気圧の封じ込めによる途中停止、保持はしないでください。

製品の外部に停止装置がない場合、方向制御弁により空気を封じ込めて中間停止させますとエアリーク等により停止装置が保持出来ないことがあり、人体および機器、装置に傷害や損傷を与える原因となります。

#### ■負荷変動、上昇・下降動作、摩擦抵抗の変化がある場合は、それを考慮した安全設計をしてください。

ロータリアクチュエータの作動速度が上昇し、人体や機械装置に損傷を与える原因となります。

#### ■ロータリアクチュエータを緩衝機構として使用しないでください。

異常な圧力が加わったり空気漏れが生じた場合に、減速効が著しく損なわれ、人体や機械装置に損傷を招く恐れがあります。

#### ■固定部や連結部が緩まない確実な締結を行ってください。

作動頻度が高い場合や振動の多い場所にロータリアクチュエータを使用する場合は、特に確実な締結方法を採用してください。

#### ■ロータリアクチュエータの改造

ロータリアクチュエータの改造はしないでください。

### 注意

#### ■揺動運動において負荷の必要トルクが小さい場合でも、負荷の慣性力によってアクチュエータの破損を招くことがあります。必ず負荷の慣性モーメント、運動エネルギー、揺動時間を考慮した上で、許容エネルギー以下で使用してください。

許容エネルギー以上での使用の場合は必ず外部ストッパを使用し、外部ストッパにてエネルギーを吸収してください。

#### ■製品には定格出力を超えるトルクを外部より加えないでください。

製品の定格出力を超える外力が製品に加わりますと製品の破損を招く原因となります。

#### ■揺動角度の繰返し精度を必要とする場合は、外部にストッパを設けて負荷を直接停止させてください。

ロータリアクチュエータに備えられたストッパで停止させますと、揺動角度が初期の設定から変化する場合があります。

#### ■ロータリアクチュエータは、仕様に定められた揺動時間の範囲内でご使用ください。

この範囲を下回る低速域で使用しますと、スティックスリップ現象により円滑に作動しません。

#### ■ロータリアクチュエータの揺動速度制御は、スピードコントローラを取付けて行ってください

調整は低速側より徐々に行い、所定の速度に調整してください。

#### ■ロータリアクチュエータ用スイッチの注意

##### ロータリアクチュエータ同士の接近に注意してください。

スイッチ付ロータリアクチュエータを2個以上近接させて使用する場合や、ロータリアクチュエータのごく近くを磁性体が移動する場合には、双方の磁力干渉のためスイッチが誤作動する可能性があります。

ロータリアクチュエータの間隔を40mm以上離して設計してください。

(各ロータリアクチュエータ毎に許容間隔が示されている場合は、それに従ってください。)

##### 揺動角度の中間位置では、スイッチのON時間に注意してください。

スイッチを揺動角度の中間位置に設定し、マグネットの通過時に負荷を駆動する場合、揺動速度が速すぎるとスイッチはONしても動作時間が短く、負荷が動作しきれない場合がありますので注意してください。

その場合の揺動速度は、

$$V = \frac{\text{スイッチの動作範囲 (度)}}{\text{負荷の動作時間 (ms)}} \times 1000 \text{ (度/s)}$$

となります。

## 取付・据付・調整時

## 1. 共通

## ⚠ 警告

- 圧力を供給して角度の調整をする場合にはあらかじめ装置が必要以上に回転しないように対応してください。

圧力を供給しての調整では装置の取付姿勢などによっては調整中に回転し落下を招き人体および機器、装置に傷害や損傷を与える原因となります。

- 機器が適正に作動することを確認するまで、起動しないでください。

取付け後、圧縮空気や電源を接続して適正な機能検査および漏れ検査を行い、正しく取付けられ、安全かつ確実に作動することを確認してから、システムを起動してください。

## ■塗装する場合

樹脂部分に塗装しますと、塗料や溶剤によって樹脂への悪影響を及ぼす恐れがありますので、塗装の可否を予め当社までお問合わせください。

また、ロータリアクチュエータに貼付してある銘板などは、消したり、はがしたり、文字を塗りつぶすなどしないでください。

- 圧力を供給してロータリアクチュエータの揺動角度を調整する場合、ロータリアクチュエータが必要以上に回転しないように予め処理を施してください。

必要以上回転しますと、危険な状況を引き起こす場合があります。

- 軸継手を使用する場合は、自由度のある軸継手を使用してください。

自由度のない軸継手を使用しますと、偏心によるこじれが発生して作動不良、製品破損を招き、人体や機械装置に損傷を与える原因となります。

- 保守点検に必要なスペースを確保してください。

- 外部ストッパは回転軸から離れた 置に取付けてください。

回転軸に近いところにストッパを設置しますと製品自体の発生トルクによりストッパに働く反力が回転軸に加わり回転軸、軸受の破損を生じさせ人体および機器、装置に傷害や損傷を与える原因となります。

なおSFR-□-180については、両エンド端にてバックラッシュが発生しますので、外部ストッパの使用をおすすめします。

- SFRTにおいてストッパは調整範囲を超えて緩めないでください。

調整範囲を超えて緩めると、ストッパが抜けることがあり、人体や機械装置に損傷を与える原因となります。

## ⚠ 注意

- 銘板等の形式表示部を、有機溶剤等で拭き取らないでください。

表示の消える原因となります。

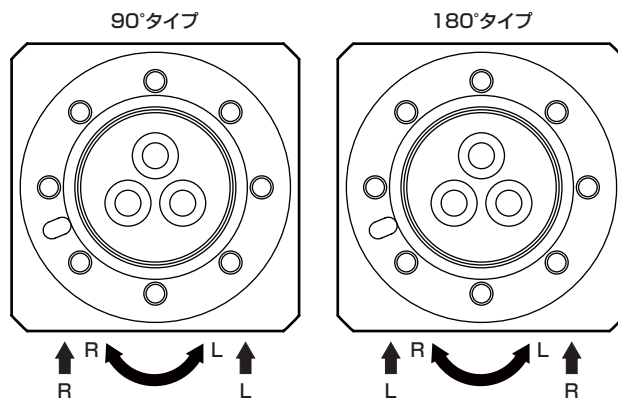
- 製品には追加加工をしないでください。

製品に追加加工しますと強度不足となり製品破損を招き人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

- 配管ポートにある固定オリフィスを再加工等で大きくしないでください。この固定オリフィス径を大きくしますとアクチュエータの作動速度が増し、衝撃力が增大してアクチュエータの破損を招く原因となります。また、配管等は必ずスピードコントローラをつけてご使用ください。

- 90°タイプと180°タイプでポートにより揺動方向が違います。

作動原理についてはカタログ内「作動原理」(5 ページ)を参照してください。



R: 時計方向回転(右回転)

L: 反時計方向回転(左回転)

- 角度調整の際は製品で定められた調整範囲内で使用してください。

角度調整は SFRT のみ可能です。

調整範囲(±5°)を超えて使用しますと作動不良、製品の破損を招く原因となります。

## 取付・据付・調整時

### 2.SFR シリーズ

#### ⚠ 警告

- シャフトの軸方向への荷重（スラスト荷重）は作動不良の原因となるので軸方向荷重は加えないでください。避けられない場合は、図1のようにスラストベアリングを用いた構造にしてください。

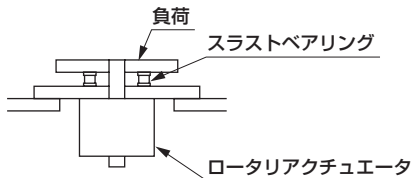


図1

- ロータリアクチュエータシャフト先端への曲げ荷重は作動不良の原因となるので避けてください。

避けられない場合は、図2のように回転力だけが伝達されるような機構にしてください。

シャフトの折損や軸受の摩耗・焼付などを防ぐために、シャフト先端部と負荷との連結部は揺動範囲のどの位置においても、こじることのないようなフレキシブルカップリング等で接続してください。

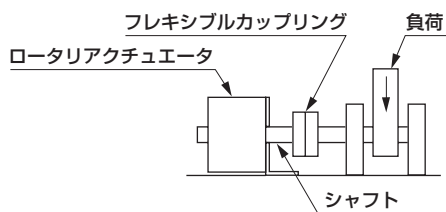


図2 ラジアル荷重

#### ⚠ 注意

- ロータリアクチュエータのシャフトに負荷や治具などを取付ける際には、図3のように荷重をボディで受けない方法で取り付けてください。

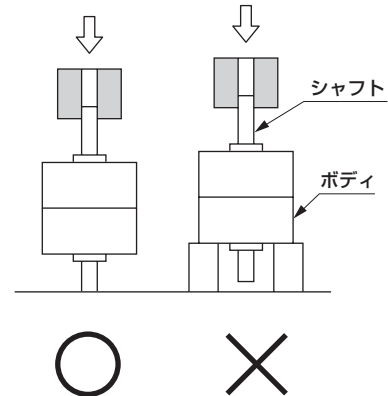


図3

- シャフトおよびシャフトに装着された装置に、直接足をかけないでください。

シャフトに直接乗りますとシャフト、軸受などの破損の原因となります。

## 使用・メンテナンス時

#### ⚠ 警告

- 本体を分解したり、改造したりしないでください。

お問合せは  
お近くの営業所へどうぞ

# CKD株式会社

## 東 北

- 北上営業所  
〒024-0034 岩手県北上市諏訪町2-4-26  
TEL (0197) 63-4147 FAX (0197) 63-4186
- 仙台営業所  
〒981-3133 仙台市泉区泉中央4丁目1-5 (SAKAE泉中央ビル401)  
TEL (022) 772-3041 FAX (022) 772-3047
- 山形営業所  
〒990-0834 山形県山形市清住町3-5-19  
TEL (023) 644-6391 FAX (023) 644-7273

## 北 関 東

- さいたま営業所  
〒331-0812 さいたま市北区宮原町3-297-2 (杉ビル6 5階)  
TEL (048) 652-3811 FAX (048) 652-3816
- 茨城営業所  
〒300-0847 茨城県土浦市卸町1-1-1 (関鉄つくばビル4階C)  
TEL (029) 841-7490 FAX (029) 841-7495
- 宇都宮営業所  
〒321-0953 栃木県宇都宮市東宿郷3-1-7 (NBF宇都宮ビル3階)  
TEL (028) 638-5770 FAX (028) 638-5790
- 太田営業所  
〒373-0813 群馬県太田市内ヶ島町946-2 (大機総合ビル1階)  
TEL (0276) 45-8935 FAX (0276) 46-5628

## 南 関 東

- 東京営業所  
〒105-0013 東京都港区浜松町1-31-1 (文化放送メディアプラス4階)  
TEL (03) 5402-3628 FAX (03) 5402-0122
- 立川営業所  
〒190-0022 東京都立川市錦町3-2-30 (朝日生命立川錦町ビル3階)  
TEL (042) 527-3773 FAX (042) 527-3782
- 千葉営業所  
〒274-0825 千葉県船橋市前原西2-12-5 (朝日生命津田沼ビル5階)  
TEL (047) 470-5070 FAX (047) 493-5190
- 横浜営業所  
〒222-0033 横浜市港北区新横浜2-17-19 (日総第15ビル4階)  
TEL (045) 475-3471 FAX (045) 475-3470
- 厚木営業所  
〒243-0035 神奈川県厚木市愛甲1212-3  
TEL (046) 226-5201 FAX (046) 226-5208
- 甲府営業所  
〒409-3867 山梨県中巨摩郡昭和町清水新居1509  
TEL (055) 224-5256 FAX (055) 224-3540
- 東京支店  
〒105-0013 東京都港区浜松町1-31-1 (文化放送メディアプラス4階)  
TEL (03) 5402-3620 FAX (03) 5402-0120

## 北 陸 ・ 信 越

- 長岡営業所  
〒940-0088 新潟県長岡市柏町1-4-33 (高野不動産ビル2階)  
TEL (0258) 33-5446 FAX (0258) 33-5381
- 松本営業所  
〒399-0033 長野県松本市大字笹賀5945  
TEL (0263) 25-0711 FAX (0263) 25-1334
- 富山営業所  
〒939-8071 富山県富山市上袋100-35  
TEL (076) 421-7828 FAX (076) 421-8402
- 金沢営業所  
〒920-0025 石川県金沢市駅西本町3-16-8  
TEL (076) 262-8491 FAX (076) 262-8493

## 東 海

- 名古屋営業所  
〒485-8551 愛知県小牧市応時2-250  
TEL (0568) 74-1371 FAX (0568) 77-3291
- 豊田営業所  
〒473-0912 愛知県豊田市広田町広田103  
TEL (0565) 54-4771 FAX (0565) 54-4755
- 静岡営業所  
〒422-8035 静岡県静岡市駿河区宮竹1-3-5  
TEL (054) 237-4424 FAX (054) 237-1945
- 浜松営業所  
〒435-0016 浜松市東区和田町438  
TEL (053) 463-3021 FAX (053) 463-4910
- 四日市営業所  
〒512-1303 三重県四日市市小牧町字高山2800  
TEL (059) 339-2140 FAX (059) 339-2144
- 名古屋支店  
〒485-8551 愛知県小牧市応時2-250  
TEL (0568) 74-1356 FAX (0568) 77-3317

## 関 西

- 大阪営業所  
〒550-0001 大阪市西区土佐堀1-3-20  
TEL (06) 6459-5775 FAX (06) 6446-1955
- 大阪東営業所  
〒570-0083 大阪府守口市京阪本通1-2-3 (損保ジャパン守口ビル6階)  
TEL (06) 4250-6333 FAX (06) 6991-7477
- 滋賀営業所  
〒524-0033 滋賀県守山市浮気町字中ノ町300-21 (第2小島ビル4階)  
TEL (077) 514-2650 FAX (077) 583-4198
- 京都営業所  
〒612-8414 京都市伏見区竹田段川原町35-3  
TEL (075) 645-1130 FAX (075) 645-4747
- 奈良営業所  
〒639-1123 奈良県大和郡山市筒井町460-15 (オッシュエム・ロジナ1階)  
TEL (0743) 57-6831 FAX (0743) 57-6821
- 神戸営業所  
〒673-0016 兵庫県明石市松の内2-6-8 (西明石スポーツビル3階)  
TEL (078) 923-2121 FAX (078) 923-0212
- 大阪支店  
〒550-0001 大阪市西区土佐堀1-3-20  
TEL (06) 6459-5770 FAX (06) 6446-1945

## 中 国

- 広島営業所  
〒730-0029 広島市中区三川町2番6号 (くれしん広島ビル3階)  
TEL (082) 545-5125 FAX (082) 244-2010
- 岡山営業所  
〒700-0916 岡山県岡山市北区西之町10-104  
TEL (086) 244-3433 FAX (086) 241-8872
- 山口営業所  
〒747-0801 山口県防府市駅南町6-25  
TEL (0835) 38-3556 FAX (0835) 22-6371

## 四 国

- 高松営業所  
〒761-8071 香川県高松市伏石町2158-10  
TEL (087) 869-2311 FAX (087) 869-2318
- 松山営業所  
〒790-0053 愛媛県松山市竹原2-1-33 (サンライズ竹原1階)  
TEL (089) 931-6135 FAX (089) 931-6139

## 九 州

- 福岡営業所  
〒812-0013 福岡市博多区博多駅東1-10-27 (アステア博多ビル5階)  
TEL (092) 473-7136 FAX (092) 473-5540
- 熊本営業所  
〒869-1103 熊本県菊池郡菊池町久保田2799-13  
TEL (096) 340-2580 FAX (096) 340-2584

## 本 社

- 本社・工場  
〒485-8551 愛知県小牧市応時2-250  
TEL (0568) 77-1111 FAX (0568) 77-1123
- 営業本部  
〒485-8551 愛知県小牧市応時2-250  
TEL (0568) 74-1303 FAX (0568) 77-3410
- 海外事業本部  
〒485-8551 愛知県小牧市応時2-250  
TEL (0568) 74-1338 FAX (0568) 77-3461

お客様技術相談窓口  
フリーダイヤル ☎0120-771060  
受付時間 9:00~12:00/13:00~17:00  
(土日・休日除く)

## CKD Corporation

- 2-250 Ujji Komaki, Aichi 485-8551, Japan
- PHONE +81-(0)568-74-1338 FAX +81-(0)568-77-3461

### U.S.A.

- CKD USA CORPORATION
- HEADQUARTERS  
4080 Winnetka Avenue, Rolling Meadows, IL 60008 USA  
PHONE +1-847-368-0539 FAX +1-847-788-0575
- CINCINNATI OFFICE
- SAN ANTONIO OFFICE
- SAN JOSE OFFICE

### Europe

- CKD EUROPE BRANCH  
De Fruittuinen 28 Hoofddorp 2132NZ The Netherlands  
PHONE +31-(0)23-5541490 FAX +31-(0)23-5541491
- CZECH OFFICE
- UK OFFICE
- GERMAN OFFICE

### Malaysia

- M-CKD PRECISION SDN.BHD.
- HEADQUARTERS  
Lot No.6,Jalan Modal 23/2, Seksyen 23, Kawasan, MIEL,  
Fasa 8, 40300 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan, Malaysia  
PHONE +60-(0)3-5541-1468 FAX +60-(0)3-5541-1533
- JOHOR BAHRU OFFICE
- MELAKA OFFICE
- PENANG OFFICE

### Thailand

- CKD THAI CORPORATION LTD.
- SALES HEADQUARTERS-BANGKOK OFFICE  
Suwan Tower, 14/1 Soi Saladaeng 1, North Sathorn Rd.,  
Bangrak, Bangkok 10500 Thailand  
PHONE +66-(0)2-267-6300 FAX +66-(0)2-267-6305
- LAEMCHABANG OFFICE
- NAVANAKORN OFFICE
- EASTERN SEABORD OFFICE
- LAMPHUN OFFICE
- KORAT OFFICE
- AMATANAKORN OFFICE

### Singapore

- CKD SINGAPORE PTE. LTD.
- No.33 Tannery Lane #04-01 Hoesteel Industrial Building  
Singapore 347789  
PHONE +65-67442623 FAX +65-67442486
- CKD CORPORATION BRANCH OFFICE  
No.33 Tannery Lane #04-01 Hoesteel Industrial Building  
Singapore 347789  
PHONE +65-67447260 FAX +65-68421022

### Taiwan

- 台湾喜開理股份有限公司
- TAIWAN CKD CORPORATION  
台北縣新莊市中山路1段109號16樓-3  
16F-3, No.109, Sec.1,Jhongshan Rd., Shinjhuang City, Taipei  
County 242, Taiwan (R.O.C)  
PHONE +886-(0)2-8522-8198 FAX +886-(0)2-8522-8128

### China

- 喜開理(上海)機器有限公司
- CKD(SHANGHAI)CORPORATION
- 営業部/上海事務所 (SALES HEADQUARTERS / SHANGHAI OFFICE)  
中国上海市徐汇区虹梅路1905号遠中科研大樓6樓601室  
Room 601, Yuan Zhong Scientific Research Building,  
1905 Hongmei Road, Shanghai, 200233, China  
PHONE +86-(0)21-61911888 FAX +86-(0)21-60905356
- 北京事務所 (BEIJING OFFICE)
- 天津事務所 (TIANJIN OFFICE)
- 無錫事務所 (WUXI OFFICE)
- 南京事務所 (NANJING OFFICE)
- 重慶事務所 (CHONGQING OFFICE)
- 成都事務所 (CHENGDU OFFICE)
- 西安事務所 (XIAN OFFICE)
- 瀋陽事務所 (SHENYANG OFFICE)
- 長春事務所 (CHANGCHUN OFFICE)
- 大連事務所 (DALIAN OFFICE)
- 深圳事務所 (SHENZHEN OFFICE)
- 広州事務所 (GUANGZHOU OFFICE)
- 杭州事務所 (HUANGZHOU OFFICE)
- 武漢事務所 (WUHAN OFFICE)
- 蘇州事務所 (SUZHOU OFFICE)
- 青島事務所 (QINGDAO OFFICE)
- 厦門事務所 (XIAMEN OFFICE)
- 東莞事務所 (DONGGUAN OFFICE)
- 昆山事務所 (KUNSHAN OFFICE)
- 寧波事務所 (NINGBO OFFICE)

### Korea

- CKD KOREA CORPORATION
- HEADQUARTERS  
3rd FL, Sam Young B/D, 371-20  
Sinsu-Dong, Mapo-Gu, Seoul, 121-110, Korea  
PHONE +82-(0)2-783-5201~5203 FAX +82-(0)2-783-5204
- 水原営業所 (SUWON OFFICE)

### 改訂内容

- ・スイッチユニット構成図修正
- ・外形寸法図の修正

本カタログに記載の製品及び関連技術は、外国為替及び外国貿易法のキャッチオール規制の対象となります。  
本カタログに記載の製品及び関連技術を輸出される場合は、兵器・武器関連用途に使用されるおそれのないよう、ご注意ください。  
The goods and their replicas, or the technology and software in this catalog are subject to complementary export regulations by Foreign Exchange and Foreign Trade Law of Japan.  
If the goods and their replicas, or the technology and software in this catalog are to be exported, laws require the exporter to make sure they will never be used for the development or the manufacture of weapons for mass destruction.

- このカタログに掲載の仕様および外観を、改善のため予告なく変更することがあります。
- Specifications are subject to change without notice. © CKD Corporation 2011 All copy rights reserved.