CKD

스틱 슬립이 없이 원활한 움직임

슈퍼 팬 로터리
축 타입 SFR 시리즈
테이블 타입 SFRT 시리즈

Rotary actuator shaft type SFR Series/table type SFRT Series

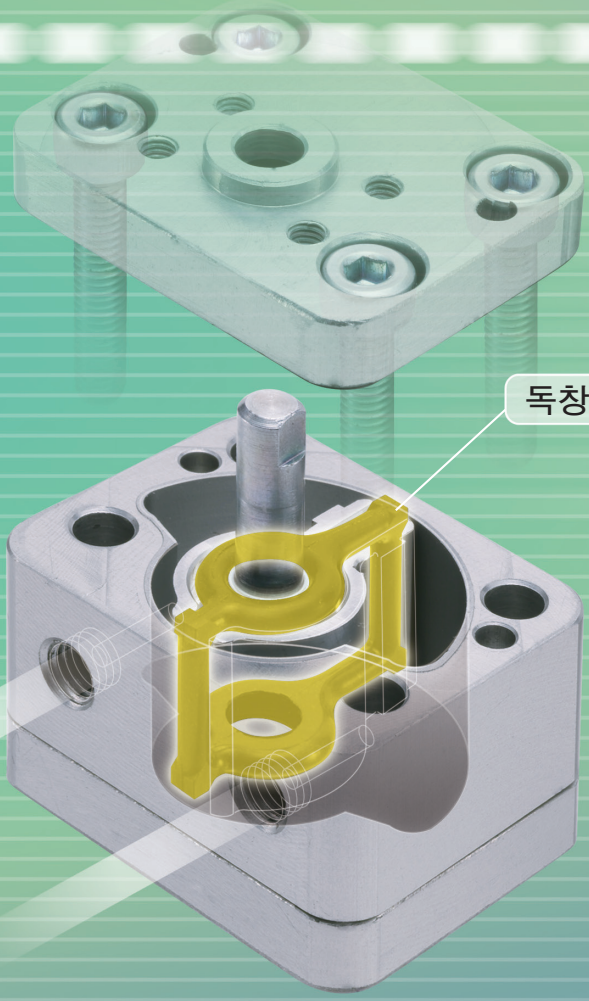
CKD Corporation

CC-984K 3

독창적인 툴 구조로

업계 최소의 공기 누설원 실현

스틱 슬립이 없이 원활한 움직임



슈퍼 팬 로터리

SFR SFRT series

축 타입 테이블 타입

에너지 절약의 실현(Eco)

●툴 구조를 일체화하여 공기 누설이 적고 에너지 손실이 격감
●베인형 로터리 액추에이터의 공기 누설량이 1/10 이하

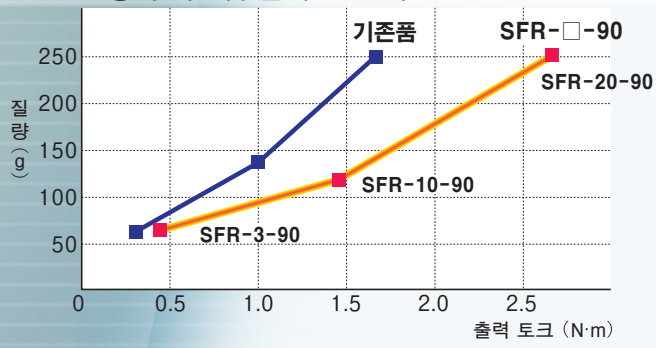
저속 작동이 가능

●기존 대비 1/3의 속도로도 원활한 작동(저속도 영역 1.5초/90˚)

소형, 경량에도 불구하고 고토크를 실현

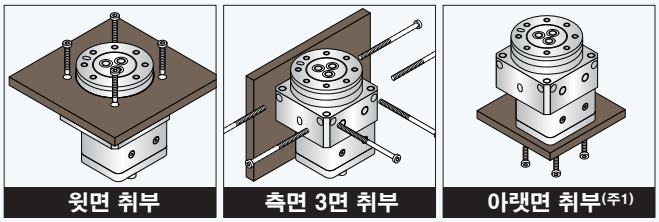
컴팩트한 보디에 기존 대비 약 1.5배의 고토크!(SFR-□-90)

<당사 기존품 출력 토크 비교>



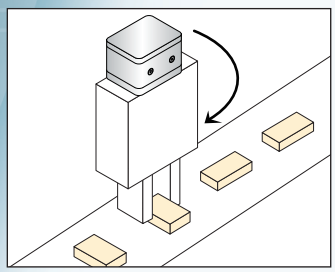
취부 장소를 가리지 않는 다면 취부 유형

윗면·측면·아랫면! 어디든 배치가 가능!
(SFRT)

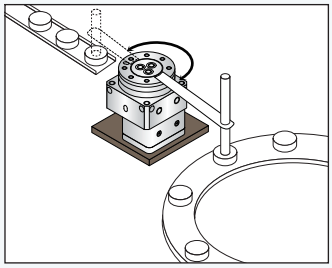


주1:스위치 부착의 경우에는 할 수 없습니다.

용도 예



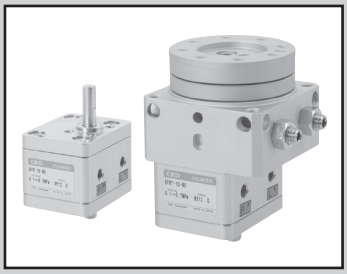
축 타입



테이블 타입

RoHS

RoHS 지령에 대응
납이나 육가 크롬 등 지구 환경에 악영향을 미치는 물질을 배제했습니다.



슈퍼 팬 로터리 축 타입

SFR Series

슈퍼 팬 로터리 테이블 타입

SFRT Series

●사이즈: 3 · 10 · 20

JIS 기호

RoHS

사양

항목			SFR-3	SFR-10	SFR-20	SFRT-3	SFRT-10	SFRT-20
사이즈			3	10	20	3	10	20
실효 토크(주1)	90°	N · m	0.47	1.44	2.71	0.47	1.44	2.71
	180°	N · m	0.35	1.08	2.03	0.35	1.08	2.03
사용 유체			압축공기					
작동 방식	90°		베인형					
	180°		베인, 피니언 기어 병용형					
최고 사용 압력		MPa	0.7					
최저 사용 압력		MPa	0.1					
내압력		MPa	1.05					
주위 온도		℃	0~60(단, 동결 없을 것)					
접속 구경			M5					
허용 흡수 에너지		mJ	0.8	1.7	3.5	1.3	6.3	9.6
급유			불필요(급유 시에는 터빈유 ISOVG32를 사용)					
내부 용적		cm^3	3.7	9.1	19.4	3.7	9.1	19.4
제품 질량	90°	g	70	120	250	200	350	560
	180°	g	120	220	430	230	430	690
허용 레이디얼 하중(주2)		N	40	50	300	40	50	60
허용 추력 하중(주2)		N	13	16	20	30	60	80
허용 모멘트		N · m	-			0.7	0.9	2.9
요동 각도 조정 범위	90°		-			90° ±5°		
	180°		-			180° ±5°		
요동 시간 조정 범위		sec/90°	0.07~1.5					
테이블 편차 정도		mm	-			0.03		
백래시(SFR-180 타입만)(주3)			1.5° 이하	2.5° 이하	2.5° 이하	-	-	-

주1: 실효 토크는 사용 압력 0.5MPa일 경우입니다.
주2: SFR의 허용 레이디얼 하중, 허용 추력 하중는 동하중의 값은 아닙니다.
주3: 백래시의 값은 참고치입니다.
※SFR-□-180 축 타입의 요동 각도는 190°가 됩니다.

스위치 사양

항목	무접점 2선식	무접점 3선식
	F2S	F3S
용도	프로그래머블 컨트롤러 전용	프로그래머블 컨트롤러, 릴레이용
출력 방식	-	NPN 출력
전원 전압	-	DC10~28V
부하 전압	DC10~30V	DC30V 이하
복귀 방향	5~20mA	50mA 이하
표시등	발광 다이오드 ON일 때 점등	
최대 누설 전류	1mA 이하	10 μA 이하

주1: 상기 부하 전류의 최대치: 20mA는 25℃일 경우입니다. 스위치 사용 주위 온도가 25℃보다 높을 경우에는 20mA보다 낮아집니다.(60℃에서 5~10mA)

형번 표시 방법

●스위치 없음

SFR - 10 - 90

●스위치 부착

SFRT - 20 - 180 - F2S - D

Ⓐ기종 형번
Ⓑ사이즈
Ⓒ요동 각도
Ⓓ스위치 형번
Ⓔ스위치 수

기호	내용
Ⓐ 기종 형번	
SFR	축 타입
SFRT	테이블 타입

Ⓑ 사이즈	
사이즈	**실효 토크(0.5MPa일 때)**
3	0.3[N·m]
10	1.0[N·m]
20	2.0[N·m]

Ⓒ 요동 각도	
90	90°
180	180°

Ⓓ 스위치 형번			
기종	**접점**	**표시**	**리드선**
F2S※	무접점	1색 표시	2선
F3S※			3선

※리드선 길이	
기호 없음	1m(표준)
3	3m(옵션)

Ⓔ 스위치 수	
R	우회전 검출 1개 부착
L	좌회전 검출 1개 부착
D	2개 부착

〈형번 표시 예〉

SFRT-20-180-F2S-D

Ⓐ기종 : 테이블 타입 SFRT
Ⓑ사이즈 : 2.0N·m
Ⓒ요동 각도 : 180°
Ⓓ스위치 형번 : F2S
Ⓔ스위치 수 : 2개 부착

●스위치 유닛 형번 표시 방법

SFR - F2S - D - 3

Ⓐ스위치 형번
Ⓑ스위치 수
Ⓒ사이즈

기호	내용
Ⓐ 스위치 형번	
기종	**접점** / **표시** / **리드선**
F2S※	무접점 / 1색 표시 / 2선
F3S※	무접점 / 1색 표시 / 3선

※리드선 길이	
기호 없음	1m(표준)
3	3m(옵션)

Ⓑ 스위치 수	
S	1개 부착
D	2개 부착

Ⓒ 사이즈	
3	실효 토크 0.3[N·m] 타입
10	실효 토크 1.0[N·m] 타입
20	실효 토크 2.0[N·m] 타입

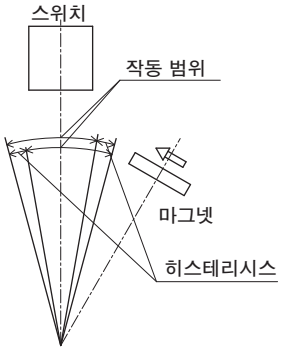
〈형번 표시 예〉

SFR-F2S-D-3

Ⓐ스위치 형번 : F2S
Ⓑ스위치 수 : 2개 부착
Ⓒ사이즈 : 실효 토크 0.3[N·m] 타입

스위치의 작동 범위

항목 / 형번	F2S, F3S	
	작동 범위	응차
SFR, SFRT	10~20°	5° 이하



스위치 유닛 부품 구성

・스위치 1개 부착한 경우

부품 No.	부품명	수량	
①	스위치 유닛 취부 플레이트	1	(주1)
②	취부 볼트	4	
③	마그넷 홀더	1	(주1)
④	마그넷 홀더 고정 암나사	1	
⑤	마그넷	1	
⑥	스위치 유닛 본체	1	
⑦	취부 볼트	2	
⑧	스위치 홀더1	1	
⑨	스위치 홀더2	–	
⑩	평와셔	1	
⑪	스위치 홀더 고정 볼트	1	
⑫	F형 스위치	1	
⑬	스페이서	1	(주2)
⑭	고정 너트	1	
⑮	스위치 취부나사	1	

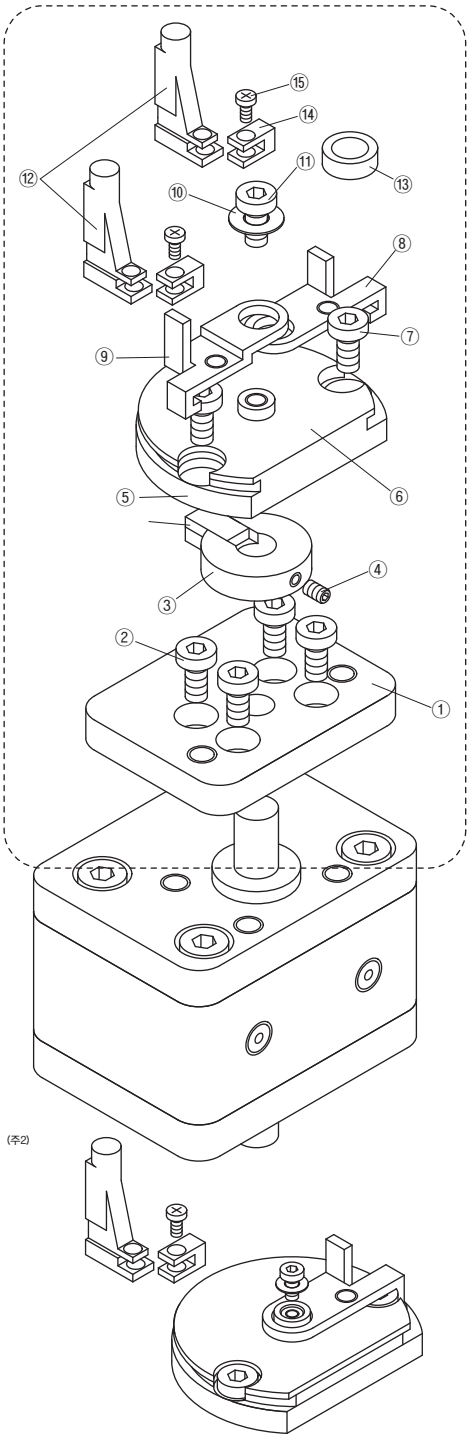
・스위치 2개 부착한 경우

부품 No.	부품명	수량	
①	스위치 유닛 취부 플레이트	1	(주1)
②	취부 볼트	4	
③	마그넷 홀더	1	(주1)
④	마그넷 홀더 고정 암나사	1	
⑤	마그넷	1	
⑥	스위치 유닛 본체	1	
⑦	취부 볼트	2	
⑧	스위치 홀더1	1	
⑨	스위치 홀더2	1	
⑩	평와셔	1	
⑪	스위치 홀더 고정 볼트	1	
⑫	F형 스위치	2	
⑬	스페이서	–	(주2)
⑭	고정 너트	2	
⑮	스위치 취부나사	2	

주1: 스위치 유닛 취부 플레이트 및 마그넷 홀더는 크기마다 부품이 다릅니다. 기타 부품에 대해서는 전체 크기 공통 부품입니다.

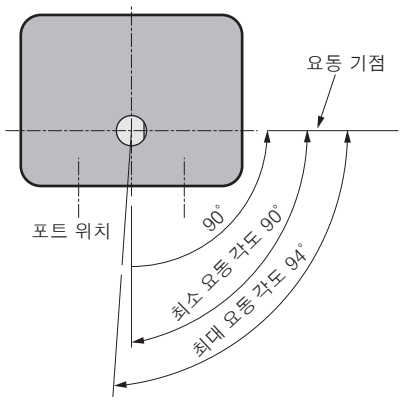
주2: 스위치 1개 부착한 경우, ⑧스위치 홀더와 ⑪스위치 홀더 고정 볼트의 사이에 ⑩평와셔 ⑬스페이서를 장착한 상태로 취부됩니다. (오른쪽 그림)

스위치 유닛

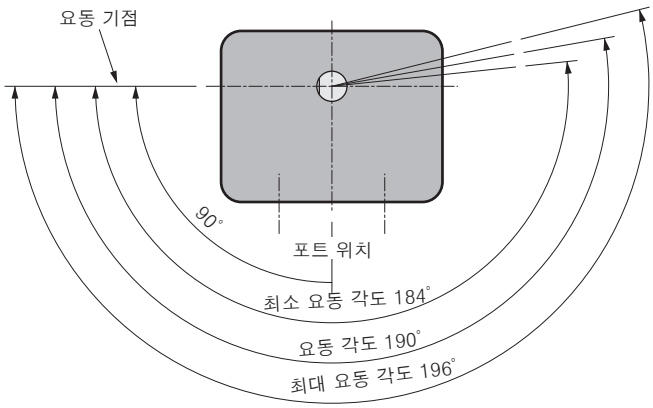


요동 기점과 요동 방향

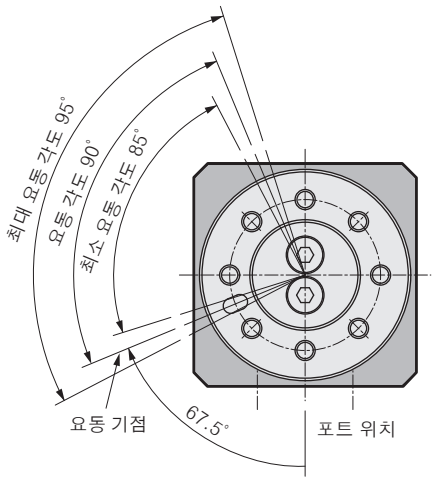
●SFR-□-90



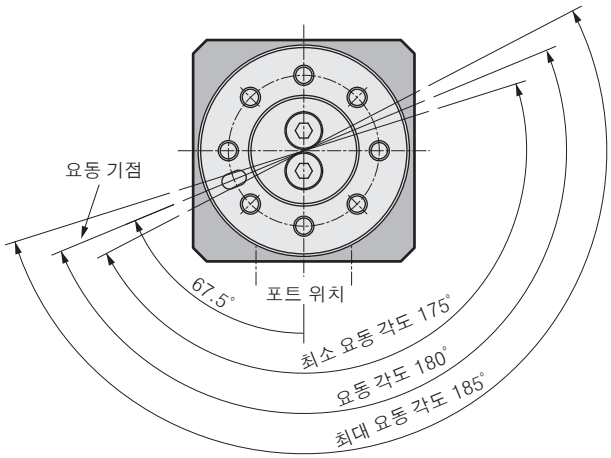
●SFR-□-180



●SFRT-□-90



●SFRT-□-180

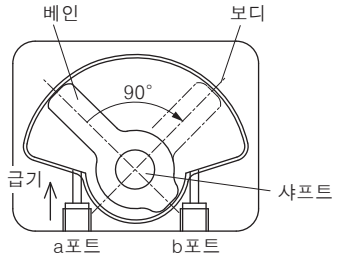


작동 원리

●90° 타입

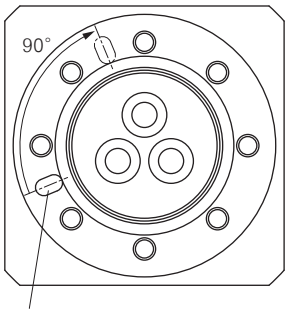
①테이블 위치 결정 구멍이 시계 방향 요동 시

・베인부



a포트에서 급기하면, 스토퍼(축 타입은 스토퍼 핀)에 멈춰 있던 베인이 시계 방향으로 요동합니다.
90° 요동 후 스토퍼(축 타입은 바디)에 베인이 닿아 멈춥니다.

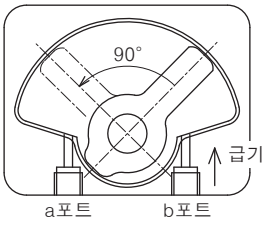
・테이블부



샤프트와 테이블이 직결되어 있기 때문에 베인과 같은 방향(시계 방향)으로 테이블 윗면의 위치 결정 구멍(축 타입은 D컷면)이 90° 요동합니다.

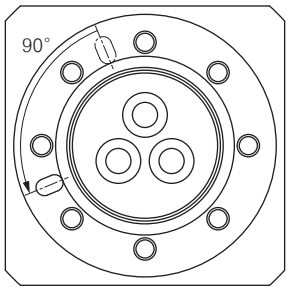
②테이블 위치 결정 구멍이 반시계 방향 요동 시

・베인부



b포트에서 급기하면, 베인이 반시계 방향으로 요동합니다.
90° 요동 후 스토퍼(축 타입은 스토퍼 핀)에 베인이 닿아 멈춥니다

・테이블부

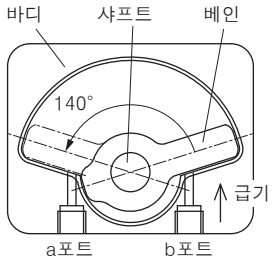


샤프트와 테이블이 직결되어 있기 때문에 베인과 같은 방향(시계 반대 방향)으로 테이블 윗면의 위치 결정 구멍(축 타입은 D컷면)이 90° 요동합니다.

●180° 타입

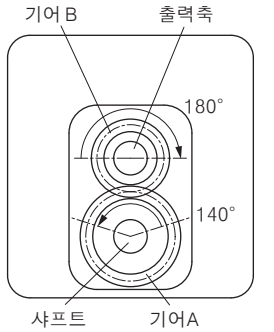
①테이블 위치 결정 구멍이 시계 방향 요동 시

・베인부



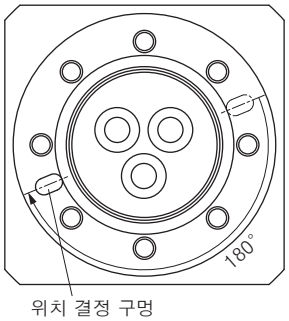
b포트에서 급기하면, 베인이 반시계 방향으로 요동합니다.
140° 요동 후 스토퍼에 닿아 멈춥니다. 축 타입은 145° 요동하고 보디에 베인이 닿아 멈춥니다.

・기어부



샤프트(베인 연결) → 기어A → 기어B → 출력축(테이블 연결)과 힘이 전해져 출력축이 요동합니다.
이때 기어부의 기어비에 의해 140° 의 요동 각도가 180° 로 증폭됩니다. 축 타입은 145° 의 요동 각도가 190° 로 증폭됩니다.
또한 출력축은 샤프트와 반대 방향(시계 방향)으로 요동을 합니다.

・테이블부

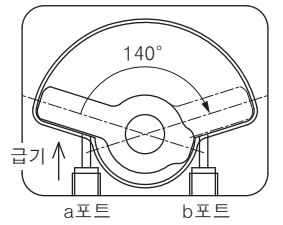


기어부에 요동 방향이 시계 방향으로 되었기 때문에 테이블 윗면의 위치 결정 구멍(축 타입은 D 컷면)은 시계 방향으로 요동합니다.

※SFR도 같은 기구이므로 위와 같은 작동을 합니다.
그러나 요동 각도는 190° 입니다.

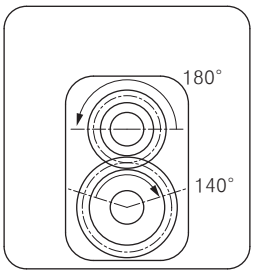
②테이블 위치 결정 구멍이 반시계 방향 요동 시

・베인부



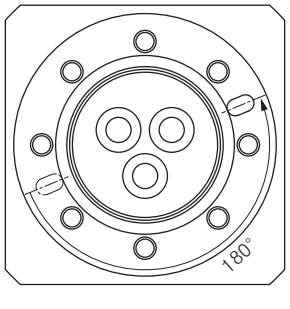
b포트에서 급기하면, 베인이 시계 방향으로 요동합니다.
140° 요동 후 스토퍼에 닿아 멈춥니다. 축 타입은 145° 요동하고 보디에 베인이 닿아 멈춥니다.

・기어부



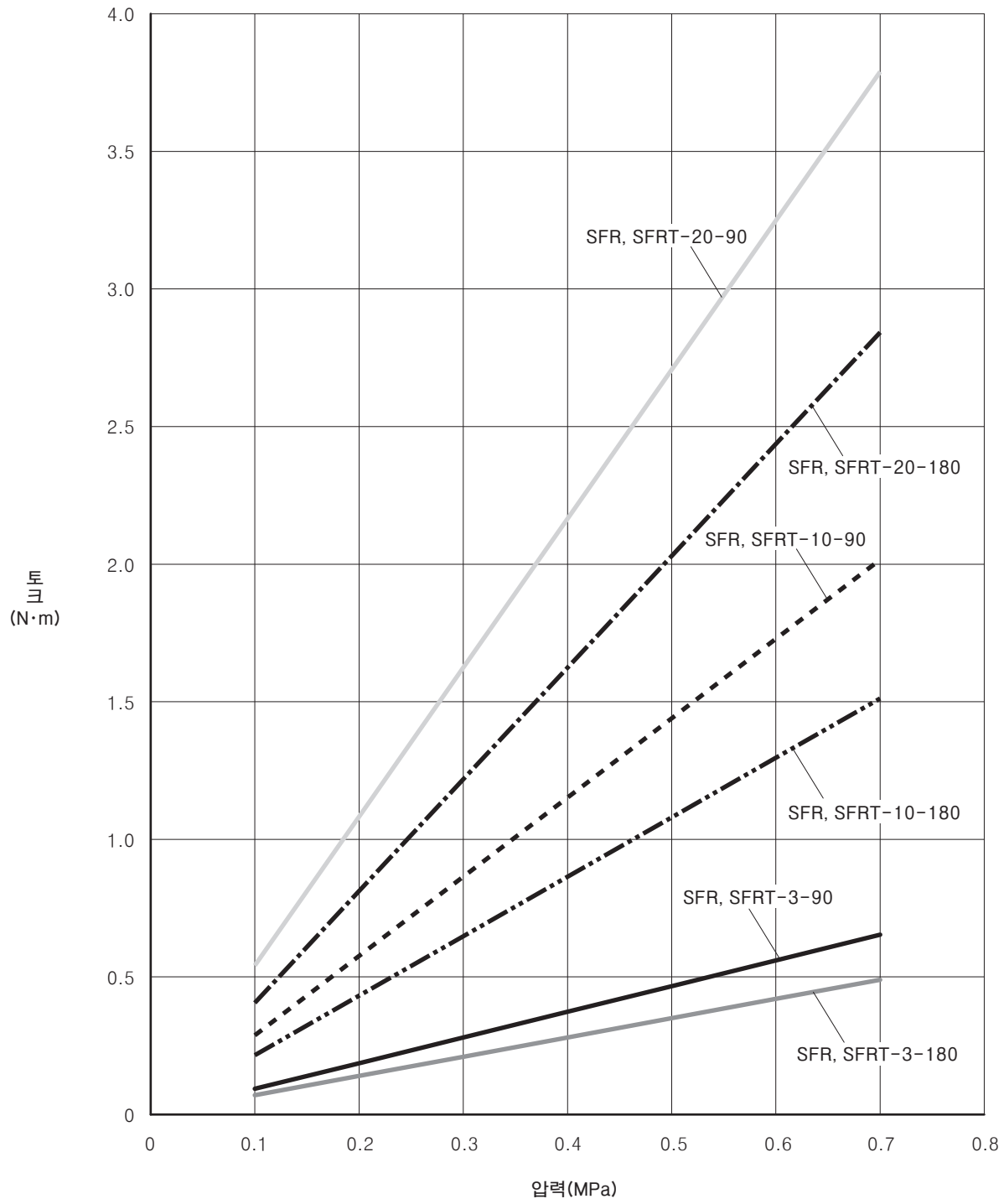
샤프트(베인 연결) → 기어A → 기어B → 출력축(테이블 연결)과 힘이 전해져 출력축이 요동합니다.
이때 기어부의 기어비에 의해 140° 의 요동 각도가 180° 로 증폭됩니다. 축 타입은 145° 의 요동 각도가 190° 로 증폭됩니다.
또한 출력축은 샤프트와 반대 방향(반시계 방향)으로 요동을 합니다.

・테이블부



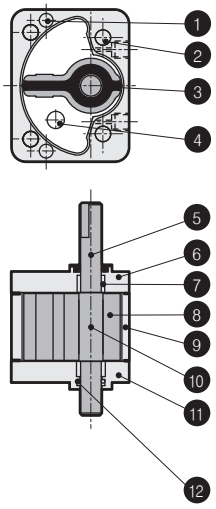
기어부에 요동 방향이 반시계 방향으로 되었기 때문에 테이블 윗면의 위치 결정 구멍(축 타입은 D 컷면)은 반시계 방향으로 요동합니다.

3. 실효 토크 차트

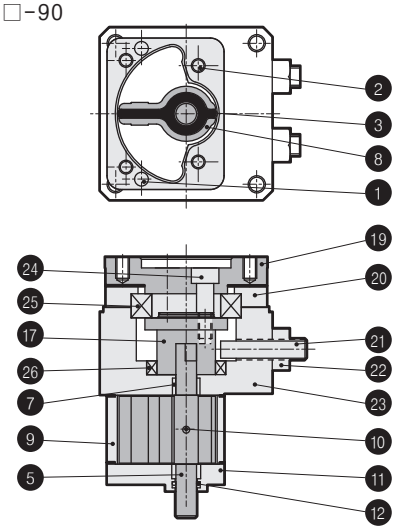

4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0
토
크
(N·m)
SFR, SFRT-20-90
SFR, SFRT-20-180
SFR, SFRT-10-90
SFR, SFRT-10-180
SFR, SFRT-3-90
SFR, SFRT-3-180
0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
압력(MPa)

내부 구조 및 부품 리스트

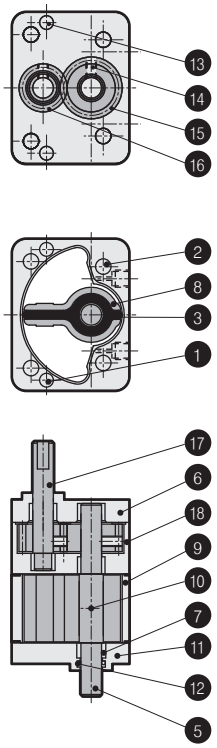
●SFR-□-90



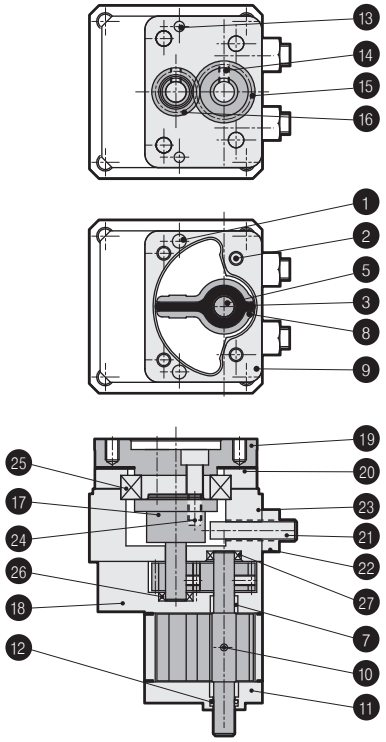
●SFRT-□-90



●SFR-□-180



●SFRT-□-180

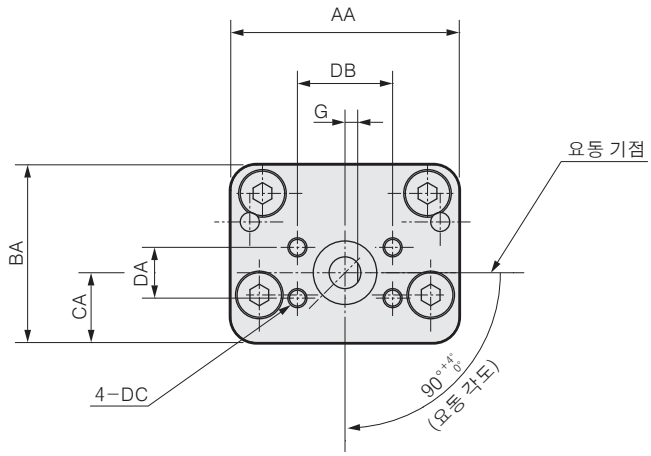


부품 리스트

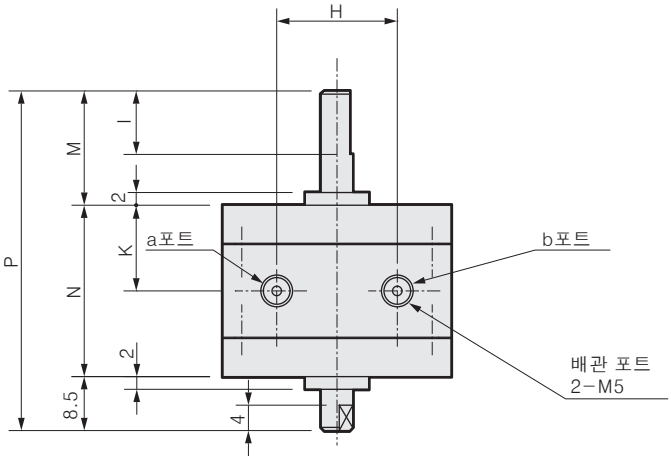
품번	부품 명칭	재질	품번	부품 명칭	재질
1	평행 핀 A	강철	15	기어 A	강철
2	육각 렌치 볼트	강철	16	기어 B	강철
3	패킹	나이트릴 고무	17	출력축	강철
4	스톱 핀	강철	18	기어 케이스	알루미늄 합금
5	스퀘어	강철	19	테이블	알루미늄 합금
6	커버 A	알루미늄 합금	20	베어링 홀더	알루미늄 합금
7	부시	수지	21	각도조정용 스토퍼	강철
8	베인	알루미늄 합금	22	각도조정용 육각 너트	강철
9	실린더	알루미늄 합금	23	테이블 본체	알루미늄 합금
10	평행 핀 B	강철	24	육각 렌치 볼트	강철
11	커버 B	알루미늄 합금	25	베어링 A	합금강
12	O링	나이트릴 고무	26	베어링 B	합금강
13	평행 핀 C	강철	27	베어링 C	합금강
14	육각 렌치 고정 나사	강철			

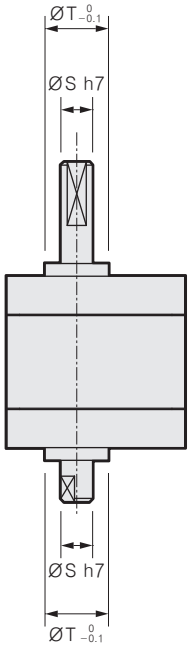
외형 치수도(SFRT 시리즈)

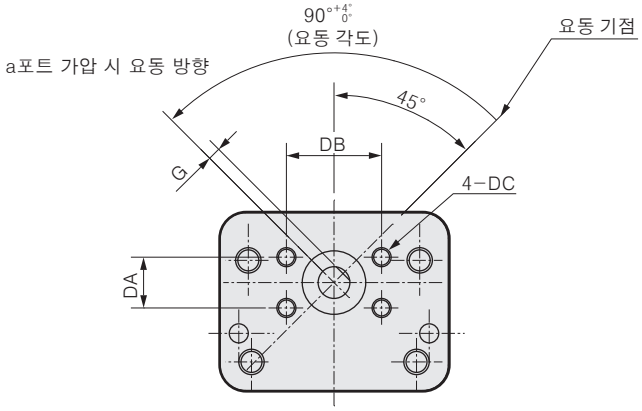
●SFR-□-90



a포트 가압 시 요동 방향



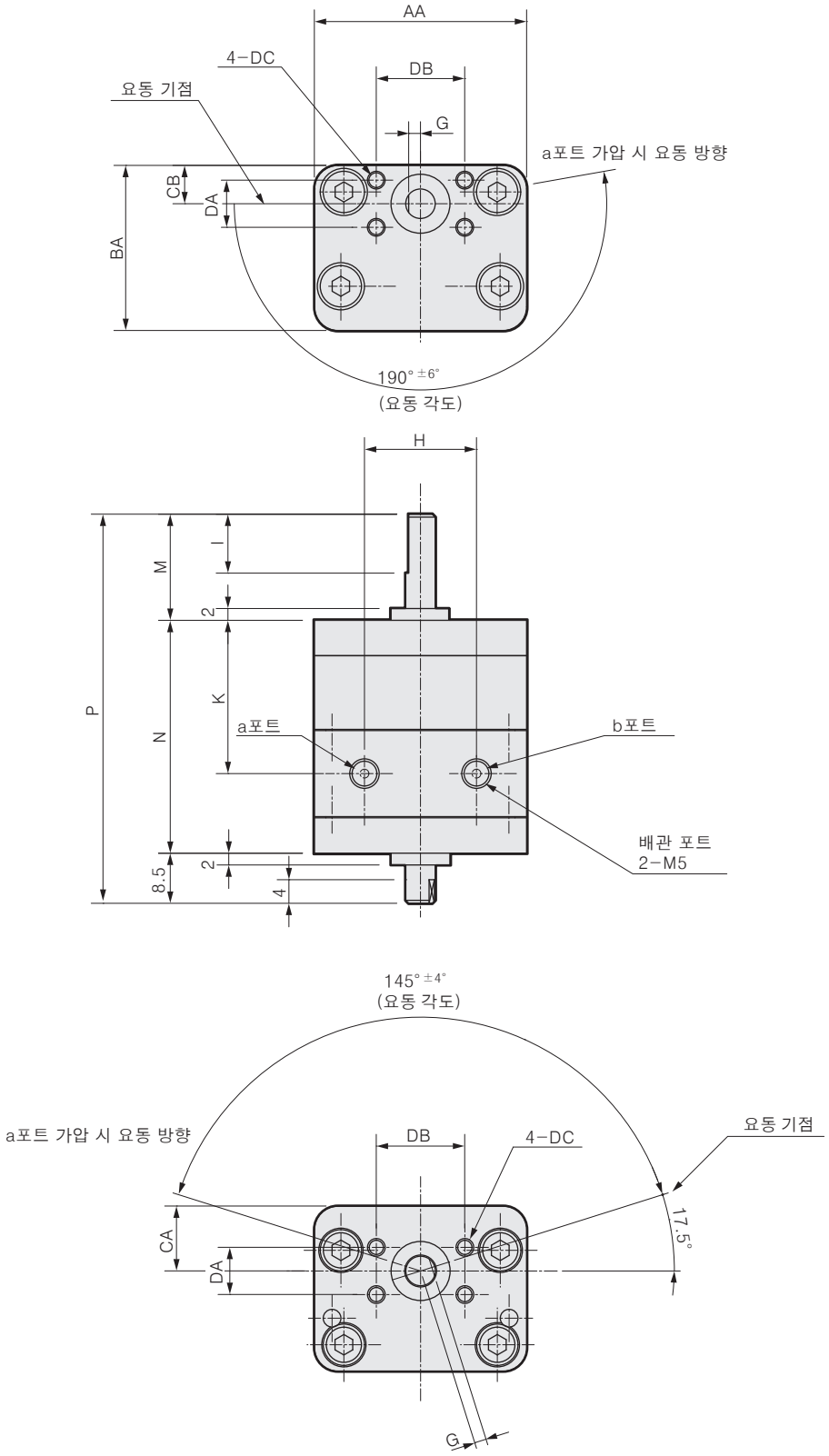




사이즈	AA	BA	CA	DA	DB	DC	G	H	I	K	M	N	P	S	T
3	36	28	11	8	15	M3 깊이5	2	19	10	13.5	18	27	53.5	5	10
10	44	34	11	12	15	M4 깊이5	2.5	21	10	16	20	32	60.5	6	12
20	58	45	15	14	18	M4 깊이6	3	27	12	20.5	22	41	71.5	8	14

외형 치수도(SFRT 시리즈)

●SFR-□-180

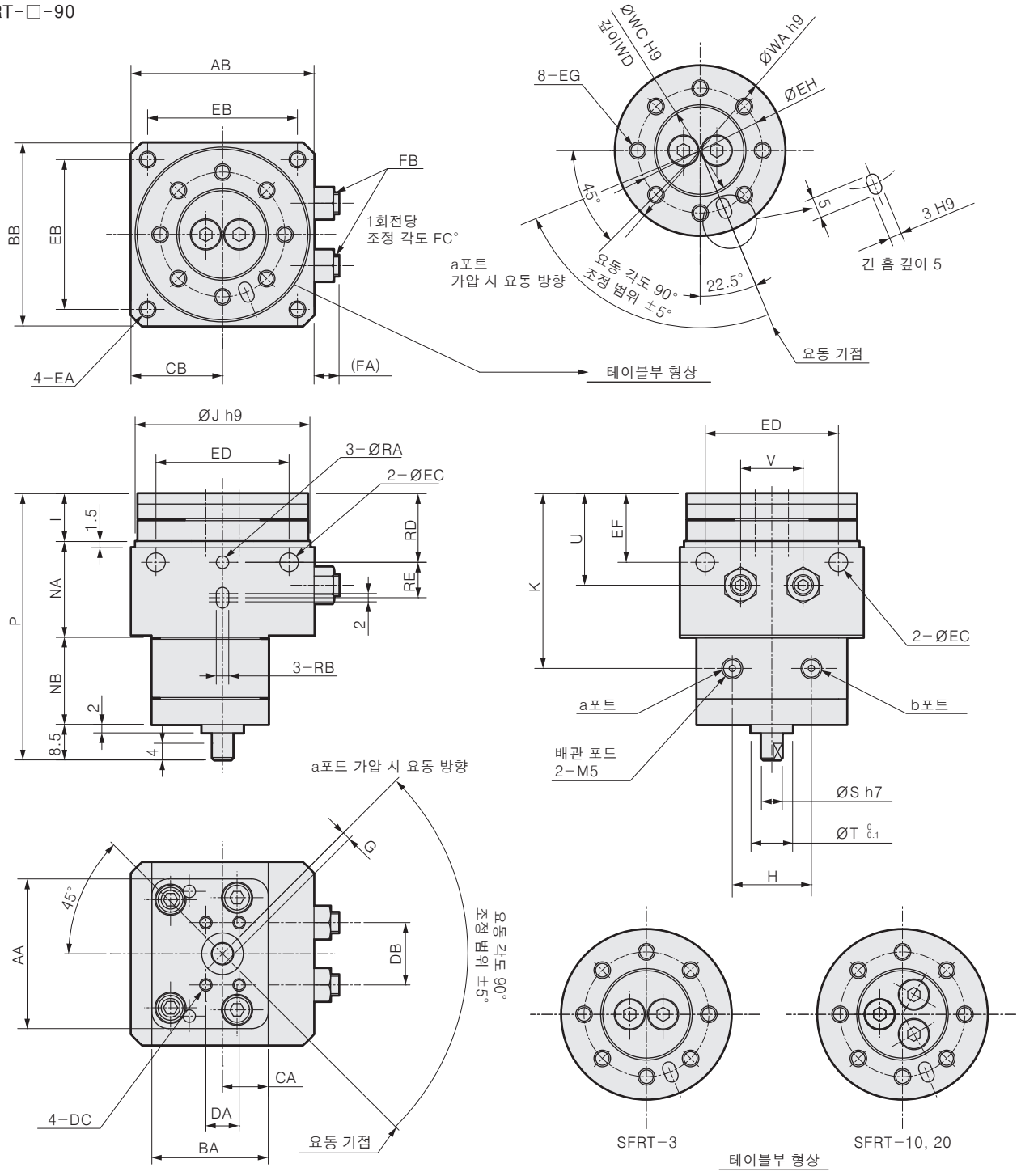


주1: 출력축에는 풀림이 있습니다. 설계・선정 시의 주의를 참조해 주십시오.

사이즈	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 깊이5	2	19	10	26	18(주1)	39.5	66	5	10
10	44	34	11	9	12	15	M4 깊이5	2.5	21	10	31	20(주1)	47	75.5	6	12
20	58	45	15	12.5	14	18	M4 깊이6	3	27	12	39	22(주1)	59.5	90	8	14

외형 치수도(SFRT 시리즈)

●SFRT-□-90



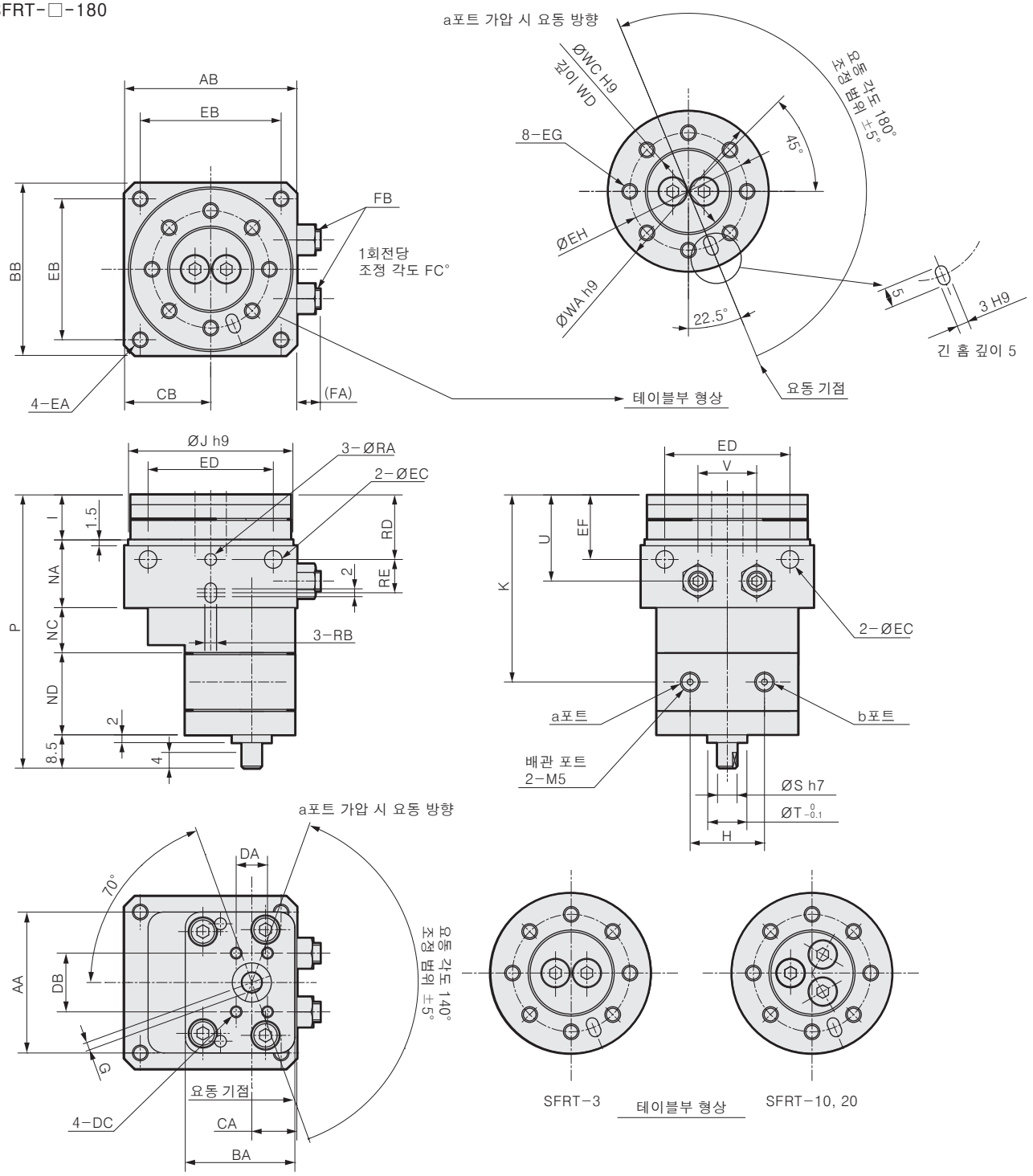
사이즈	AA	AB	BA	BB	CA	CB	DA	DB	DC	EA	EB	EC	ED
3	36	44	28	44	11	22	8	15	M3 깊이5	M4 깊이15	36	4.5 관통	32
10	44	50	34	50	11	25	12	15	M4 깊이5	M5 깊이15	41	5.5 관통	38
20	58	62.5	45	59	15	30	14	18	M4 깊이6	M6 깊이20	48	6.5 관통	42

사이즈	EF	EG	EH	FA	FB	FC	G	H	I	J	K	NA	NB	P
3	16.5	M4 깊이6	30	6	M5×0.8	6.1	2	19	11.5	42	42	23	21	64
10	20.5	M4 깊이6	37	8	M6×1	5.4	2.5	21	14.5	48	50	25.5	26	74.5
20	22.5	M5 깊이8	42	11.5	M6×1	4.4	3	27	16	53.5	59.5	30.5	33.5	88.5

사이즈	RA	RB	RD	RE	S	T	U	V	WA	WC	WD
3	3 H9 깊이3	3 H9 깊이2.5	16.5	8.5	5	10	22	15	41	21	3
10	4 H9 깊이4	4 H9 깊이3	20.5	9	6	12	26.5	21	47	26	3
20	4 H9 깊이4	4 H9 깊이3	22.5	12.5	8	14	31.5	26	52	30	4

외형 치수도(SFRT 시리즈)

●SFRT-□-180



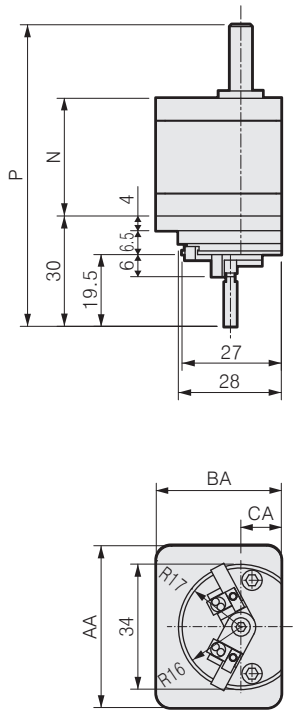
사이즈	AA	AB	BA	BB	CA	CB	DA	DB	DC	EA	EB	EC	ED
3	36	44	28	44	11.5	22	8	15	M3 깊이5	M4 깊이15	36	4.5 관통	32
10	44	50	34	50	11	25	12	15	M4 깊이5	M5 깊이15	41	5.5 관통	38
20	58	62.5	45	59	15	30	14	18	M4 깊이6	M6 깊이20	48	6.5 관통	42

사이즈	EF	EG	EH	FA	FB	FC	G	H	I	J	K	NA	NC	ND
3	16.5	M4 깊이6	30	6	M5×0.8	6.1	2	19	11.5	42	47.8	17.3	11.5	21
10	20.5	M4 깊이6	37	8	M6×1	5.4	2.5	21	14.5	48	60.5	21	15	26
20	22.5	M5 깊이8	42	11.5	M6×1	4.4	3	27	16	53.5	70.5	24	17.5	33.5

사이즈	P	RA	RB	RD	RE	S	T	U	V	WA	WC	WD
3	69.8	3 H9 깊이3	3 H9 깊이2.5	16.5	8.5	5	10	22	15	41	21	3
10	85	4 H9 깊이4	4 H9 깊이3	20.5	9	6	12	26.5	21	47	26	3
20	99.5	4 H9 깊이4	4 H9 깊이3	22.5	12.5	8	14	31.5	26	52	30	4

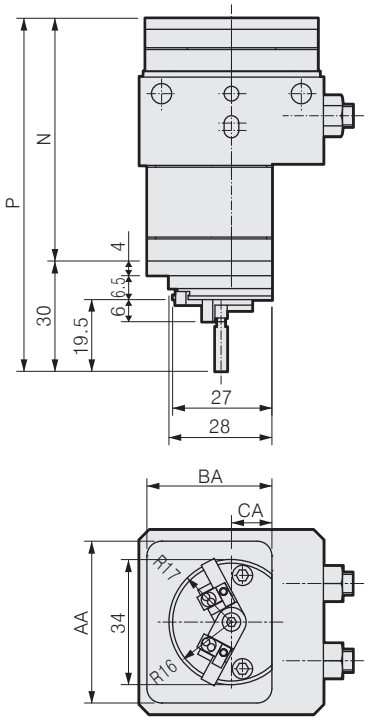
스위치 부착 외형 치수도

●SFR-□-90



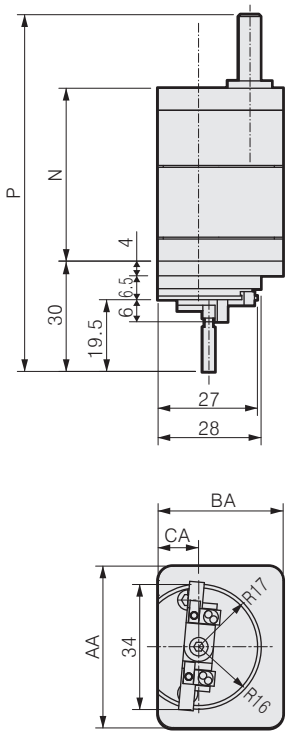
사이즈	AA	BA	CA	N	P
3	36	28	11	27	75
10	44	34	11	32	82
20	58	45	15	41	93

●SFRT-□-90



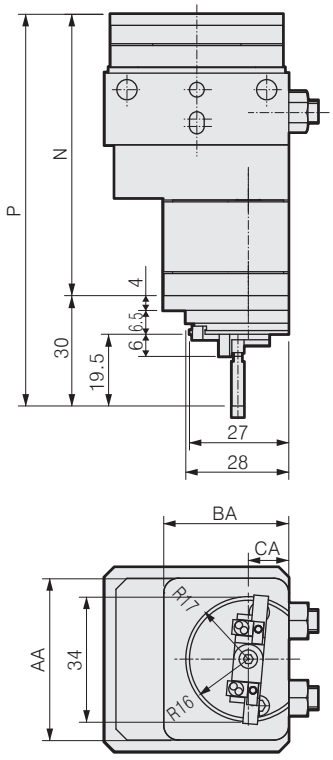
사이즈	AA	BA	CA	N	P
3	36	28	11	55.5	85.5
10	44	34	11	66	96
20	58	45	15	80	110

●SFR-□-180



사이즈	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



사이즈	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

선정 방법

다음의 순서에 따라 선정하여 주십시오.

Step 1 요동 시간 확인

↓

Step 2 크기(토크) 선정
- ①정적 부하
- ②저항 부하
- ③관성 부하

↓

Step 3 허용 에너지 확인

↓

Step 4 허용 하중 확인(주1)
- ①추력 하중
- ②레이디얼 하중
- ③모멘트 하중

주1: SFRT만 고려하여 주십시오.

Step1 요동 시간 확인

요동 시간을 사양 범위 외로 설정하면 액추에이터의 작동이 불안정해지거나 액추에이터의 파손을 초래하기도 합니다. 반드시 사양의 요동 시간 조정 범위 이내에서 사용하여 주십시오.

Step2 크기(토크) 선정

부하의 종류에 따라 크게 3종류로 나누어집니다.

각각의 경우에 따라 필요 토크를 계산하여 주십시오. 복합 하중이 되는 경우 각 토크를 합계하여 필요 토크로 삼아 주십시오.

사용 압력에 의해 실행 토크 선도보다 필요 토크를 만족하는 사이즈를 선택하여 주십시오.

①정적 부하(Ts)

클램프 등 정적인 압력이 필요한 경우

$$Ts = Fs \times L$$

Ts : 필요 토크(N·m)
Fs : 필요한 힘(N)
L : 회전 중심에서 작동점까지의 길이(m)

②저항 부하(TR)

마찰력, 중력, 기타 외력에 의한 힘이 가해지는 경우

$$TR = K \times FR \times L$$

TR : 필요 토크(N·m)
K : 여유 계수 ┌부하 변동 없음 K=2
└부하 변동 있음 K=5
FR : 필요한 힘(N)
L : 회전 중심에서 작동점까지의 길이(m)

③관성 부하(TA)

물체를 회전시키는 경우

$$TA = 5 \times I \times \dot{\omega}$$
$$\dot{\omega} = \frac{2\theta}{t^2}$$

TA : 필요토크(N·m)
I : 관성 모멘트(kg·m2)
$\dot{\omega}$: 최대각 가속도(rad/s2)
θ : 요동 각도(rad)
t : 요동 시간(s)

관성 모멘트는 관성 모멘트와 요동 시간 조정 범위(1page) 또는 관성 모멘트 산출용 그림(19~20page) 등을 이용해서 계산하여 주십시오.

Step3 허용 에너지 확인

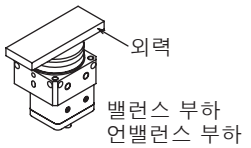
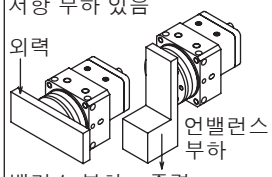
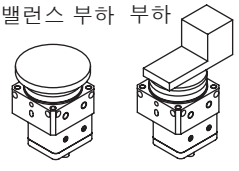
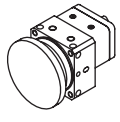
관성 부하의 경우 요동단에서 부하의 운동 에너지가 허용값을 초과하면 액추에이터의 파손을 초래합니다. 사양 내용에 따라서 에너지의 허용값 이내가 되도록 선정하여 주십시오.

에너지가 너무 큰 경우에는 외부에서 쇼크 업소버 등을 사용하여 부하를 정지시켜 주십시오.

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

E : 운동 에너지(J)
I : 관성 모멘트(kg·m2)
ω : 요동 끝단에서 각속도(rad/s)
θ : 요동 각도(rad)
t : 요동 시간(s)

관성 모멘트는 관성 모멘트와 요동 시간 조정 범위(1page) 또는 관성 모멘트 산출용 그림(19~20page) 등을 이용해서 계산하여 주십시오.

저항 토크의 산출	수평 부하	수직 부하
필요	저항 부하 있음  	저항 부하 있음 
불필요	저항 부하 있음  	저항 부하 있음  밸런스 부하

선정 방법

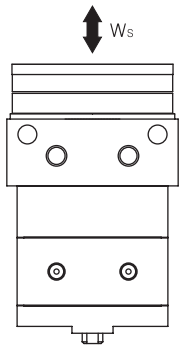
Step4　허용 하중 확인

축 및 테이블에 부하의 하중이 직접 닿는 경우에는 사양의 허용값 이내가 되도록 하여 주십시오.

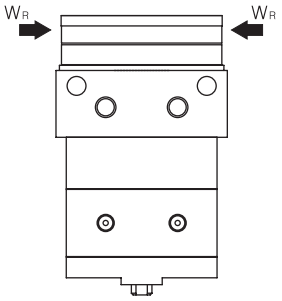
또한 복합 하중의 경우 각 하중의 허용값에 대한 비율의 합계가 1.0 이하가 되도록 하여 주십시오.

하중은 아래의 3종류로 나누어집니다.

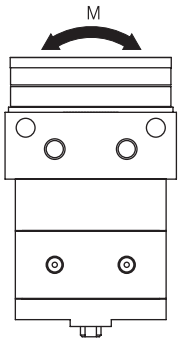
①추력 하중(축 방향 하중)



②레이디얼 하중(횡향 하중)



③모멘트 하중



각 하중을 계산한 후 다음 식에 대입 확인하여 주십시오.

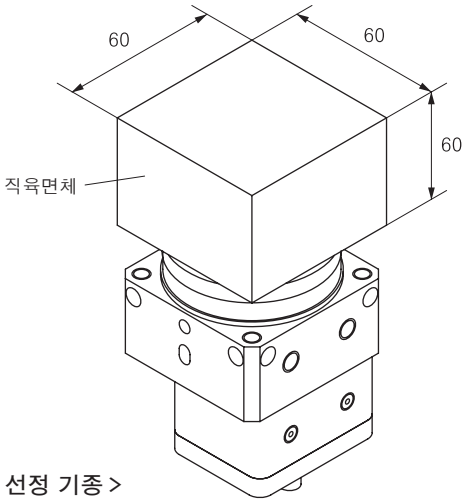
$$\frac{W_S}{W_{Smax}} + \frac{W_R}{W_{Rmax}} + \frac{M}{M_{max}} \leqq 1.0$$

Ws　　: 추력 하중(N)
WR　　: 레이디얼 하중(N)
M　　: 모멘트 하중(N·m)
WSmax : 허용 추력 하중(N)
WRmax : 허용 레이디얼 하중(N)
Mmax　: 허용 모멘트 하중(N·m)

※SFR는 축에 직접 하중이 가해지지 않는 사용 방법을 검토하여 주십시오.

선정 예①

직육면체의 부하가 있는 경우



<선정 기종>
SFRT
<작동 조건>
압력 : 0.5(MPa)
요동 각도 : 90°
요동 시간 : 0.6(s)
부하(재질 : 알루미늄 합금)
<직육면체> : 0.5( )

Step1 요동 시간 확인

작동 조건에서 요동 시간은 0.6(s/90°)입니다. 요동 시간 조정 범위 0.07~1.5(s/90°) 이내로 되어 있기 때문에 다음 Step으로 이동합니다.

Step2 크기(토크) 선정

관성 부하를 위해 우선 관성 모멘트(I)를 계산합니다.
<직육면체>

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

다음 최대각 가속도($\dot{\omega}$)를 계산합니다.

조건 $\theta = 90° = \frac{\pi}{2}$ (rad), t=0.6(s)

따라서

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

그러므로 ①, ②에 의해 관성 부하(T_A)는

$$T_A = 5 \times 3 \times 10^{-4} \times 8.73$$
$$= 0.0131(N₩m) \quad \cdots\cdots ③$$

③의 값과 작동 조건 및 0.5(MPa)일 때의 토크로부터

SFRT−3−90 ……Ⓐ

가 선정됩니다.

Step3 허용 에너지 확인

운동 에너지의 계산을 하여 허용 에너지값 안에 있는지 확인합니다.
요동 끝단에서의 각속도 ω를 계산합니다.

조건 $\theta = 90° = \frac{\pi}{2}$ (rad), t=0.6(s)

따라서

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

그러므로 운동 에너지(E)는

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

④와 Step2에서 선정한 Ⓐ로부터

SFRT−10−90 ……Ⓑ

가 선정됩니다.

Step4 허용 하중 확인

마지막으로 부하가 테이블에 걸리는 하중값을 계산하여 허용 하중값 안에 있는지 확인합니다.
<추력 하중>
추력 하중(Ws)는

$$Ws = 0.5 \times 9.8 = 4.9(N) \quad \cdots\cdots ⑤$$

<레이디얼 하중>
레이디얼 하중은 걸리지 않기 때문에

$$W_R = 0(N) \quad \cdots\cdots ⑥$$

<모멘트 하중>
모멘트 하중은 걸리지 않기 때문에

$$M = 0(Nm) \quad \cdots\cdots ⑦$$

⑤, ⑥, ⑦, Ⓑ에서

$$\frac{Ws}{Wsmax} + \frac{W_R}{W_{Rmax}} + \frac{M}{Mmax}$$
$$= \frac{4.9}{60} + \frac{0}{50} + \frac{0}{0.9} = 0.082 \leqq 1.0 \quad \cdots\cdots Ⓒ$$

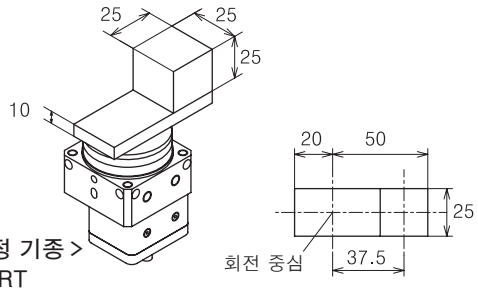
Ⓑ, Ⓒ에서 합계 하중 값은 허용 하중값 이내이기 때문에

SFRT−10−90

가 선정됩니다.

선정 예②

직사각형 판에 직육면체의 부하가 있는 경우



<선정 기종>
SFRT
<작동 조건>
압력 : 0.5(MPa)
요동 각도 : 90°
요동 시간 : 0.4(s)
부하(재질 : 강재)
<회전 중심의 좌측의 직사각형 판> : 0.04(kg)
<회전 중심의 우측의 직사각형 판> : 0.1(kg)
<입방체> : 0.12(kg)

Step1 요동 시간 확인

작동 조건에서 요동 시간은 0.4(s/90°)입니다. 요동 시간 조정 범위 0.07~1.5(s/90°) 이내로 되어 있기 때문에 다음 Step으로 이동합니다.

Step2 크기(토크) 선정

관성 부하를 위해 우선 관성 모멘트(I)를 계산합니다.
<직사각형 판>

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

<정육면체>

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

따라서 전체의 관성 모멘트(I)는 다음과 같습니다.

$$I = I_1 + I_2 = 2.77 \times 10^{-4} (kg \cdot m^2) \quad \cdots\cdots ①$$

다음 최대각 가속도($\dot{\omega}$)를 계산합니다.

조건 $\theta = 90° = \frac{\pi}{2}$ (rad), t=0.6(s)

따라서

$$\dot{\omega} = \frac{2\theta}{t^2} = \frac{\pi}{0.4^2} = 19.63 (rad/s^2) \quad \cdots\cdots ②$$

그러므로 ①, ②에 의해 관성 부하(T_A)는

$$T_A = 5 \times 2.77 \times 10^{-4} \times 19.63$$
$$= 0.027 (N \cdot m) \quad \cdots\cdots ③$$

③의 값과 작동 조건에 의해 0.5(MPa)일 때의 토크로부터

SFRT−3−90 ……Ⓐ

가 선정됩니다.

Step3 허용 에너지 확인

운동 에너지의 계산을 하여 허용 에너지값 안에 있는지 확인합니다.
요동 끝단에서의 각속도 ω를 계산합니다.

조건 $\theta = 90° = \frac{\pi}{2}$ (rad), t=0.6(s)

따라서

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

그러므로 운동 에너지(E)는

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

④와 Step2에서 선정한 Ⓐ로부터

SFRT−20−90 ……Ⓑ

가 선정됩니다.

Step4 허용 하중 확인

마지막으로 부하가 테이블에 걸리는 하중값을 계산하여 허용 하중값 안에 있는지 확인합니다.
<추력 하중>
합계 질량은
0.04+0.1+0.12=0.26(kg)
따라서 추력 하중(Ws)은
Ws=0.26×9.8=2.55(N) ……⑤
<레이디얼 하중>
레이디얼 하중은 걸리지 않기 때문에
$W_R = 0 (N)$ ……⑥
<모멘트 하중>
직사각형 판에 의한 모멘트 하중(M_1)은
0.1×9.8=0.98(N)
0.04×9.8=0.39(N)
따라서
$M_1 = 0.98 \times 0.025 + 0.39 \times 0.01$
$= 0.0284 (N \cdot m)$
직육면체에 의한 모멘트 하중(M_2)은
0.12×9.8=1.18(N)
따라서
$M_2 = 1.18 \times 0.0375 = 0.044 (N \cdot m)$
그러므로 M_1, M_2를 합계하면
$M = 0.044 + 0.0284 = 0.0725 (N \cdot m)$ ……⑦
⑤, ⑥, ⑦, Ⓑ에서

$$\frac{W_S}{W_{Smax}} + \frac{W_R}{W_{Rmax}} + \frac{M}{M_{max}}$$
$$= \frac{2.55}{80} + \frac{0}{60} + \frac{0.0725}{2.9} = 0.057 > 1.0$$

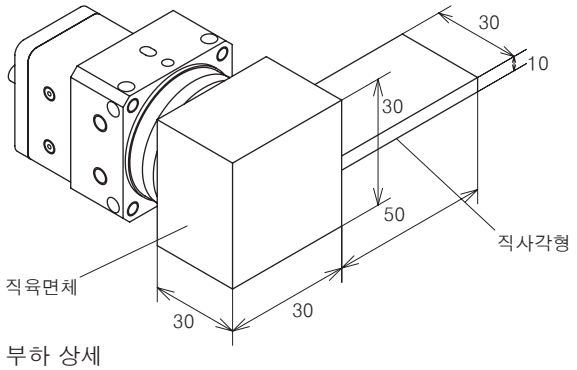
Ⓒ에서 합계 하중값은 허용 하중값 이내이기 때문에

SFRT−20−90

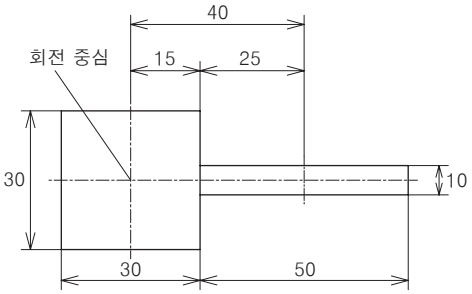
가 선정됩니다.

선정 예③

회전축이 수평으로 직사각형 판의 부하의 경우



부하 상세



<선정 기종>
SFRT
<작동 조건>
압력 : 0.5(MPa)
요동 각도 : 180°
요동 시간 : 0.8(s)
부하(재질 : 강재)
<직사각형 판> : 0.11(kg)
<직육면체> : 0.21(kg)

Step1 요동 시간 확인

작동 조건에서 요동 시간은 0.8(s/180°)입니다. 요동 시간 조정 범위 0.07~1.5(s/180°) 이내로 되어 있기 때문에 다음 Step으로 이동합니다.

Step2 크기(토크) 선정

중력에 의한 저항 부하와 관성 부하를 위해 저항 부하(TR)와 관성 모멘트(I)를 계산합니다.

<저항 부하>
저항 부하는 테이블의 회전에 따라 변화합니다.

$F_R = 0.11 \times 9.8 = 1.08(N)$

$R = 0.04(m)$

따라서

$T_R = 5 \times 1.08 \times 0.04 = 0.216(N \cdot m)$ ……①

<관성 부하>
[직사각형 판]

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

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

[직육변체 부분]

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

따라서 전체의 관성 모멘트(I)는 다음과 같습니다.

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

다음 최대각 가속도($\dot{\omega}$)를 계산합니다.

조건 $\theta = 180° = \pi(rad)$ $t = 0.8(s)$

따라서

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

그러므로 ②, ③에 의해 관성 부하(T_A)는

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

$= 0.011(N \cdot m)$ ……④

①, ④에 의해 합계 토크(T)는

$T = 0.216 + 0.011 = 0.227(N \cdot m)$ ……⑤

⑤의 값과 작동 조건에 의해 0.5(MPa)일 때의 토크로부터

SFRT−3−180 ……Ⓐ

가 선정됩니다.

Step3 허용 에너지 확인

운동 에너지의 계산을 하여 허용 에너지값 안에 있는지 확인합니다.

요동 끝단에서의 각속도 ω를 계산합니다.

조건 $\theta = 180° = \pi(rad)$, $t = 0.8(s)$

따라서

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

그러므로 운동 에너지(E)는

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

$= 7.13(mJ)$ ……⑥

⑥와 Step2에서 선정한 Ⓐ로부터

SFR−20−180 ……Ⓑ

가 선정됩니다.

Step4 허용 하중 확인

마지막으로 부하가 테이블에 걸리는 하중값을 계산하여 허용 하중값 안에 있는지 확인합니다.

<추력 하중>
추력 하중이 걸리지 않기 때문에 추력 하중(Ws)은

$W_S = 0(N)$ ……⑤

<레이디얼 하중>
합계 질량은

$0.11 + 0.21 = 0.32(kg)$

따라서

$W_R = 0.32 \times 9.8 = 3.14(N)$ ……⑥

<모멘트 하중>
모멘트 하중(M)은

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

$= 0.047(N \cdot m)$ ……⑦

⑦, ⑧, ⑨, Ⓑ에서

$\frac{W_S}{W_{Smax}} + \frac{W_R}{W_{Rmax}} + \frac{M}{M_{max}}$

$= \frac{0}{80} + \frac{3.14}{60} + \frac{0.047}{2.9} = 0.068 \leqq 1.0$ ……Ⓒ

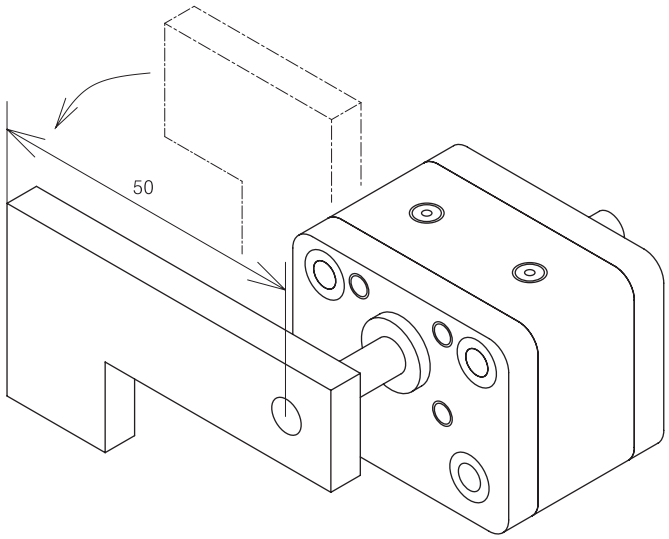
Ⓑ, Ⓒ에서 합계 하중값은 허용 하중값 이내이기 때문에

SFRT−20−180

가 선정됩니다.

선정 예④

클램프의 경우



<선정 기종>
SFR
<작동 조건>

압력	: 0.5(MPa)
요동 각도	: 90°
요동 시간	: 0.6(s)
클램프 레버 질량	: 0.1(kg)
클램프 힘	: 20(N)
클램프 위치	: 50(mm)

Step1 요동 시간 확인

작동 조건에서 요동 시간은 0.6(s/90°)입니다. 요동 시간 조정 범위 0.07~1.5(s/90°) 이내로 되어 있기 때문에 다음 Step으로 이동합니다.

Step2 크기(토크) 선정

정적 부하이므로 필요 토크를 계산합니다.

Fs=클램프 힘 : 20N
L=클램프 위치 : 0.050m

$Ts=20\times0.05=1.0N\cdot m$

필요 토크에서 SFR-10-90를 선정합니다.

Step3 허용 에너지 확인

운동 에너지의 계산을 하여 허용 에너지값 안에 있는지 확인합니다.

클램프 레버의 관성 모멘트 I를 계산합니다.

<봉(회전 중심이 단)>

$$I = M\times\frac{L^2}{3}=0.1\times\frac{0.05^2}{3}$$
$$=0.0000833\ \ kg\cdot m^2$$

요동 끝단에서의 각속도 ω를 계산합니다.

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

$$t = 0.6s$$

$$\omega=\frac{2\theta}{t}=\frac{2\pi}{2\times0.6}=5.236(rad/s)$$

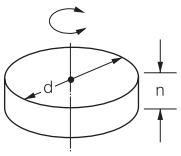
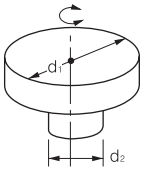
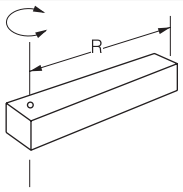
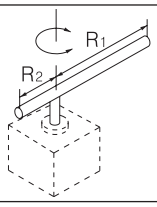
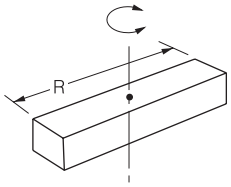
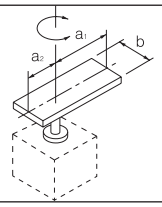
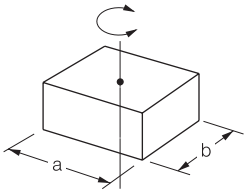
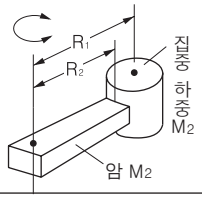
그러므로 운동 에너지(E)는

$$E = \frac{1}{2}\times8.33\times10^{-5}\times5.236^2\times10^3$$
$$=1.14(mJ)$$

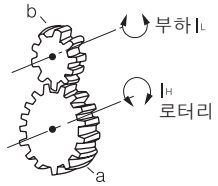
허용 에너지를 만족하고 있으므로 SFR-10-90을 선정할 수 있습니다.

1. 관성 모멘트 산출용 그림

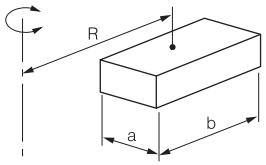
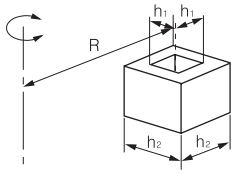
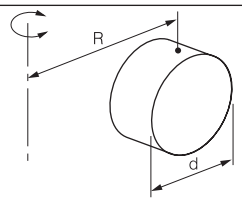
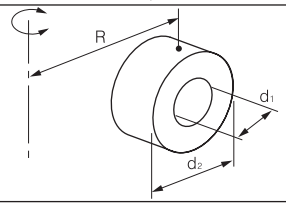
회전축이 워크를 통과하는 경우

형상	약도	필요 사항	관성 모멘트 I kg · m²	회전 반경 K_1^2	비고
원반		●직경 d(m) ●질량 M(kg)	$I=\frac{Md^2}{8}$	$\frac{d^2}{8}$	●취부 방향은 특별히 없음 ●미끄러뜨려 사용하는 경우에는 별도 고려
단부착 원반		●직경 d_1(m) d_2(m) ●질량 d_1 부분 M_1(kg) d_2 부분 M_2(kg)	$I=\frac{1}{8}(M_1d_1^2+M_2d_2^2)$	$\frac{d_1^2+d_2^2}{8}$	● d_1 부분에 비해 d_2 부분이 매우 작은 경우에는 무시해도 좋음
봉(회전 중심이 단)		●봉의 길이 R(m) ●질량 M(kg)	$I=\frac{MR^2}{3}$	$\frac{R^2}{3}$	●취부 방향은 수평 ●취부 방향이 수직인 경우에는 요동 시간이 변화함
얇은 봉		●봉의 길이 R_1 R_2 ●질량 M_1 M_2	$I=\frac{M_1\cdot R_1^2}{3}+\frac{M_2\cdot R_2^2}{3}$	$\frac{R_1^2+R_2^2}{3}$	●취부 방향은 수평 ●취부 방향이 수직인 경우에는 요동 시간이 변화함
봉(회전 중심이 중심)		●봉의 길이 R(m) ●질량 M(kg)	$I=\frac{MR^2}{12}$	$\frac{R^2}{12}$	●취부 방향은 특별히 없음
얇은 직사각형 판(직육면체)		●판의 길이 a_1 a_2 ●변의 길이 b ●질량 M_1 M_2	$I=\frac{M_1}{12}(4a_1^2+b^2)+\frac{M_2}{12}(4a_2^2+b^2)$	$\frac{(4a_1^2+b^2)+(4a_2^2+b^2)}{12}$	●취부 방향은 수평 ●취부 방향이 수직인 경우에는 요동 시간이 변화함
직육면체		●변의 길이 a(m) b(m) ●질량 M(kg)	$I=\frac{M}{12}(a^2+b^2)$	$\frac{a^2+b^2}{12}$	●취부 방향은 특별히 없음 ●미끄러뜨려 사용하는 경우에는 별도 고려
집중 하중		●집중 하중의 형상 ●집중 하중의 중심까지의 길이 R_1 ●암의 길이 R_2(m) ●집중 하중의 질량 M_1(kg) ●암의 질량 M_2(kg)	$I=M_1(R_1^2+k_1^2)+\frac{M_2R_2^2}{3}$	K_1^2 는 집중 하중의 형상에 따라 산출	●취부 방향은 수평 ● M_2가 M_1에 비교하여 매우 작은 경우에는 $M_2=0$으로 계산해도 좋음

톱니바퀴를 끼우는 경우 부하 I_L 을 로터리 액추에이터 축 회전으로 환산하는 방법

기어		●기어 로터리 측(톱니 수) a 부하 측(톱니 수) d ●부하의 관성 모멘트 N · m	부하의 로터리 축 회전의 관성 모멘트 $I_H=\left(\frac{a}{b}\right)^2I_L$		●톱니바퀴의 형상이 크면 톱니바퀴의 관성 모멘트를 고려할 필요가 있음

회전축이 워크에서 오프셋하는 경우

형상	약도	필요 사항	관성 모멘트 I kg · m²	비고
직육면체		●변의 길이 a(m) ●회전축에서 부하 b(m) 중심에서의 거리 R(m) ●질량 M(kg)	$I=\frac{M}{12}(a^2+b^2)+MR^2$	●정사각형도 같음
중공 직육면체		●변의 길이 h1(m) h2(m) ●회전축에서 부하 중심에서의 거리 R(m) ●질량 M(kg)	$I=\frac{M}{12}(h_1^2+h_2^2)+MR^2$	●단면은 정사각형만
원주		●직경 d(m) ●회전축에서 부하 중심에서의 거리 R(m) ●질량 M(kg)	$I=\frac{Md^2}{16}+MR^2$	
중공 원주		●직경 d1(m) d2(m) ●회전축에서 부하 중심에서의 거리 R(m) ●질량 M(kg)	$I=\frac{M}{16}(d_1^2+d_2^2)+MR^2$	

※관성 모멘트를 구할 때, 우선 부하·지그 등을 모델링하여 형상을 단순하게 변환한 후 계산한다.
복합 하중의 경우 개별 관성 모멘트를 계산하여 합계한다.

본 제품을 안전하게 사용하기 위하여

사용하기 전에 반드시 읽어 주십시오.

당사 제품을 사용한 장치를 설계 제작하는 경우에는 장치의 기계 기구와 공기압 제어 회로 또는 물 제어 회로와 이를 컨트롤하는 전기 제어에 의해 운전되는 시스템의 안전성이 확보되는지 점검하여 안전한 장치를 제작할 의무가 있습니다.
CKD 제품을 안전하게 사용하기 위해서는 제품의 선정 및 사용과 취급 그리고 적절한 유지 관리가 중요합니다.
장치의 안전성 확보를 위하여 경고 및 주의사항을 반드시 준수하여 주십시오.
또한 장치의 안전성 확보를 확인하여 안전한 장치를 제작하도록 부탁드립니다.

⚠ 경고

1 본 제품은 일반 산업 기계용 장치부품으로서 설계, 제조된 제품입니다.
따라서 취급은 풍부한 지식과 경험을 가진 사람이 실시하여 주십시오.

2 제품의 사양 범위 내에서 사용하여 주십시오.

제품 고유의 사양 외에서는 사용할 수 없습니다. 제품의 개조나 추가 가공은 절대로 하지 마십시오.
또한 본 제품은 일반 산업 기계용 장치부품으로의 사용을 적용 범위로 하고 있으므로 옥외에서의 사용 및 다음과 같은 조건이나 환경에서 사용하는 경우에는 적용 외로 분류합니다.
(단, 채용 시 당사와 상의하여 당사 제품의 사양을 승인한 경우에는 적용 가능하지만, 만일 고장이 발생하더라도 위험을 피할 수 있는 안전 대책을 강구하여 주십시오.)

❶ 원자력·철도·항공·선박·차량·의료 기계, 식품 등에 직접 닿는 기기나 용도, 오락 기기·긴급 차단 회로·프레스 기계·브레이크 회로·안전 대책용 등 안전성이 요구되는 용도로 사용
❷ 인명이나 재산에 큰 영향을 줄 수 있어 특별히 안전이 요구되는 용도로 사용

3 장치 설계관리 등과 관련된 안전성에 대해서는 단체 규격, 법규 등을 반드시 지켜 주십시오.

ISO4414, JIS B 8370(공기압 시스템 통칙)
JFPS2008(공기압 실린더 선정 및 사용 지침)
고압 가스 보안법, 노동 안전 위생법 및 기타 안전 규칙, 단체 규격, 법규 등

4 안전을 확인할 때까지는 본 제품을 취급하거나 배관 기기를 절대로 분리하지 마십시오.

❶ 기계·장치의 점검이나 정비는 본 제품에 관련된 모든 시스템의 안전 여부를 확인한 후에 실시하여 주십시오.
❷ 운전이 정지되어 있을 때에도 고온부나 충전부가 있을 가능성이 있으므로 주의하여 다루어 주십시오.
❸ 기기를 점검하거나 정비하는 경우 에너지원인 공급 공기 및 공급수, 해당 설비의 전원을 차단하고 시스템 내 압축 공기는 배기하여 누수, 누전에 주의하여 주십시오.
❹ 공기압 기기를 사용한 기계장치를 시동 및 재시동하는 경우, 돌출 방지 처치 등 시스템 안전을 확보한 후에 주의하여 실시하여 주십시오.

5 사고를 방지하기 위하여 반드시 다음 경고 및 주의사항을 준수하여 주십시오.

■ 여기에 기재된 주의사항은 안전 주의사항의 순위를 '위험', '경고', '주의'로 구별하고 있습니다.

⚠ **위험 :** (DANGER) 잘못 취급한 경우에 사망 또는 중상을 입을 만한 위험한 상황이 발생할 것으로 예상되거나 위험 발생 시의 긴급성(절박한 정도)이 높은 한정적인 경우

⚠ **경고 :** (WARNING) 잘못 취급한 경우에 사망 또는 중상을 입을 만한 위험한 상황이 예상되는 경우

⚠ **주의 :** (CAUTION) 잘못 취급한 경우에 경상을 입거나 물적 손해만 발생하는 위험한 상황이 발생할 것으로 예상되는 경우

또한 '주의'에 기재되어 있는 사항이라도 상황에 따라서는 중대한 결과를 초래할 수 있습니다.
모두 중요한 내용이 기재되어 있으므로 반드시 준수하여 주십시오.

주문 시 주의사항

1 보증 기간

CKD 제품의 보증 기간은 귀사에서 지정한 장소로 납품한 시점으로부터 1년간입니다.

2 보증 범위

상기 보증 기간 동안 명백한 CKD 책임이 인정되는 고장이 발생한 경우, 본 제품의 대체품 또는 필요한 교환 부품을 무상으로 제공하거나 CKD 공장에서 무상으로 수리해 드립니다.
단, 다음 항목에 해당하는 경우에는 이 보증의 대상 범위에서 제외됩니다.
①카탈로그 및 사양서에 기재되어 있지 않은 조건 · 환경에서 취급하거나 사용한 경우
②고장의 원인이 본 제품 이외의 사유에 의한 경우
③제품 본래의 사용 방법대로 사용하지 않은 경우
④CKD가 관여하지 않은 개조 및 수리가 원인인 경우
⑤납입 당시 실용화되어 있던 기술로는 예상할 수 없는 사유에 의한 경우
⑥천재지변, 재해 등 당사의 책임이 아닌 원인에 의한 경우
또한 여기에서 말하는 보증은 납입품 단품에 관한 것이므로 납입품의 고장에 의해 유발되는 손해는 제외합니다.

3 적합성 확인

고객이 사용하는 시스템, 기계, 장치에 대한 당사 제품의 적합성은 고객께서 직접 책임지고 확인해 주십시오.

공기압 기기

본 제품을 안전하게 사용하기 위하여

사용하기 전에 반드시 읽어 주십시오.
실린더, 실린더 스위치는 '공압 실린더 종합(CB-029S)' 카탈로그를 확인하여 주십시오.

개별 주의사항: 슈퍼 팬 로터리 SFR, SFRT 시리즈

설계·선정 시

⚠ 경고

■제품에 공기압 봉입에 따른 도중 정지, 유지는 하지 마십시오.
제품의 외부에 정지 장치가 없는 경우, 방향 제어 밸브로 공기를 차단하여 중간 정지시키면 에어 리크 등에 의해 정지 위치를 유지할 수 없어, 인체 및 기기, 장치에 상해나 손상을 입히는 원인이 됩니다.

■부하 변동, 상승 · 하강 동작, 마찰 저항의 변화가 있는 경우, 이를 고려한 안전 설계를 해 주십시오.
로터리 액추에이터의 작동 속도가 상승하여, 인체나 기기 장치에 손상을 입히는 원인이 됩니다.

■로터리 액추에이터를 완충 기구로 사용하지 마십시오.
이상 압력이 가해지거나 공기 누설이 생긴 경우에 감속 효과가 현저히 떨어져, 인체나 기계 장치에 손상을 초래할 우려가 있습니다.

■고정부나 연결부가 풀리지 않도록 단단히 조여 주십시오.
작동 빈도가 높은 경우나 진동이 많은 장소에 로터리 액추에이터를 사용하는 경우에는 확실한 체결 방법을 채용해 주십시오.

■로터리 액추에이터의 개조
로터리 액추에이터를 개조하지 마십시오.

⚠ 주의

■요동 운동에 있어서 부하의 필요 토크가 작은 경우에도 부하의 관성력에 의해 액추에이터의 파손을 초래할 수 있습니다. 반드시 부하의 관성 모멘트, 운동 에너지, 요동 시간을 고려한 후에 허용 에너지 이하로 사용하여 주십시오.
허용 에너지 이상에서 사용할 경우에는 반드시 외부 스토퍼를 사용하여 외부 스토퍼에서 에너지를 흡수하여 주십시오.

■제품에 정격 출력을 초과하는 토크를 외부에서 가하지 마십시오.
제품의 정격 출력을 초과하는 외력이 제품에 가해지면 제품의 파손을 초래하는 원인이 됩니다.

■요동 각도의 반복 정도를 필요로 하는 경우는 외부에 스토퍼를 마련하여 부하를 직접 정지시켜 주십시오.
로터리 액추에이터에 있는 스토퍼로 정지시키면, 요동 각도가 초기의 설정에서 변화하는 경우가 있습니다.

■로터리 액추에이터는 사양에 정해진 요동 시간의 범위 내에서 사용해 주십시오.
이 범위를 하회하는 저속 영역에서 사용하면, 스틱슬립 현상으로 원활하게 작동하지 않습니다.

⚠ 주의

■로터리 액추에이터의 요동 속도 제어는 스피드 컨트롤러를 취부하여 실시해 주십시오.
조정은 저속 측에서 서서히 실시하여, 특정 속도로 조정해 주십시오.

■로터리 액추에이터용 스위치의 주의
로터리 액추에이터끼리의 접근에 주의해 주십시오.
스위치 부착 로터리 액추에이터를 2개 이상 근접하여 사용하는 로터리 액추에이터 부근에 자성체를 이동하는 경우에는 양쪽의 자력 간섭으로 스위치가 오작동할 가능성이 있습니다.
로터리 액추에이터의 간격을 40mm 이상 떨어 뜨려 설계해 주십시오.
(각 로터리 액추에이터마다 허용 간격이 표시되어 있는 경우는 그것에 따라 주십시오.)

요동 각도의 중간 위치에서는 스위치의 ON 시간에 주의해 주십시오.
스위치를 요동 각도의 중간 위치로 설정하여 마그넷의 통과시에 부하를 구동하는 경우, 요동 속도가 너무 빠르면 스위치가 ON이라도 동작 시간이 짧아, 부하가 동작하지 않는 경우가 있으므로 주의해 주십시오.
그러한 경우의 요동 속도는

$$V = \frac{\text{스위치의 작동 범위}(^\circ)}{\text{부하의 작동 시간}(ms)} \times 1000(^\circ/s)$$

입니다.

■출력축의 편차에 대해 SFR-□-180
기어에서 회전각을 증폭하고 있기 때문에 출력축에 최대 1mm의 반동이 있습니다.
취부 자세에 따라 흔들림에 의한 간섭이 있습니다. 배려하여 주십시오.

취부·설치·조정시

1. 공통

⚠ 경고

■압력을 공급하여 각도를 조정하는 경우에는 미리 장치가 필요 이상으로 회전하지 않도록 대응해 주십시오.
압력 공급 도중에 조정을 하면 장치의 취부 자세 등에 따라 조정 중에 회전하여 낙하를 초래하여 인체 및 기기, 장치에 상해나 손상을 입히는 원인이 됩니다.

■기기가 적정하게 작동하는 것을 확인할 때까지 기동하지 마십시오.
취부 후 압축 공기나 전원을 접속하여 적정한 기능 검사 및 누설 검사를 하여, 올바르게 취부하고 안전하고 확실하게 작동하는지 확인한 뒤 시스템을 기동해 주십시오.

■도장하는 경우
수지 부분에 도장하면 도료나 용제에 따라 수지에 악영향을 미칠 우려가 있으므로, 도장 여부는 미리 CKD로 문의해 주십시오.
또한 로터리 액추에이터에 부착된 명판 등은 없애거나 벗기거나 가리지 마십시오.

■압력을 공급하여 로터리 액추에이터의 요동 각도를 조정하는 경우, 로터리 액추에이터가 필요 이상으로 회전하지 않도록 미리 처리해 주십시오.
필요 이상 회전하면 위험한 상황을 일으킬 경우가 있습니다.

■축 피팅을 사용하는 경우에는 자유도가 있는 축 피팅을 사용해 주십시오.
자유도가 없는 축 피팅을 사용하면 편심에 의한 뒤틀림이 발생하여 작동 불량, 제품 파손을 초래하여 인체나 기계 장치에 손상을 입히는 원인이 됩니다.

■보수 점검에 필요한 공간을 확보해 주십시오.

■외부 스토퍼는 회전축에서 떨어진 위치에 취부하여 주십시오.
회전축에 가까운 곳에 스토퍼를 설치하면 제품 자체의 발생 토크에 의해 스토퍼를 움직이는 반력이 회전축에 가해져 회전축, 베어링의 파손을 일으켜 인체 및 기기, 장치에 손해나 손상을 입히는 원인이 됩니다.
또한 SFR−□−180 내용은 양 엔드 끝에서 백래시가 발생하므로 외부 스토퍼의 사용을 추천합니다.

■SFRT에서 스토퍼는 조정 범위를 초과하여 풀지 마십시오.
조정 범위를 초과하여 풀면 스토퍼가 빠질 수 있어 인체나 기계 장치에 손상을 일으키는 원인이 됩니다.

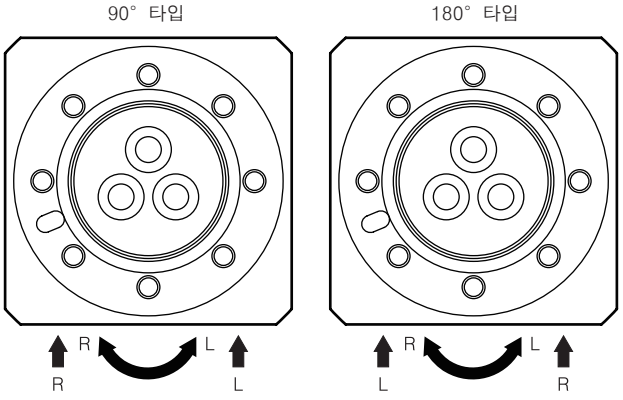
⚠ 주의

■명판 등의 형식 표시부를 유기 용제 등으로 닦지 마십시오.
표시가 없어지는 원인이 됩니다.

■제품에는 추가 가공을 하지 마십시오.
제품에 추가 가공을 하면 강도 부족으로 제품 파손을 초래하여 인체 및 기기, 장치에 손상을 일으키는 원인이 됩니다.

■배관 포트에 있는 고정 오리피스를 재가공 등으로 크게 하지 마십시오. 이 고정 오리피스 지름을 크게 하면 액추에이터의 작동 속도가 증가해, 충격력이 증대하여 액추에이터의 파손을 일으키는 원인이 됩니다. 또한, 배관 등은 반드시 스피드 컨트롤러를 부착하여 사용해 주십시오.

■90° 타입과 180° 타입 포트에 의해 요동 방향이 다릅니다.
작동 원리에 대해서는 카탈로그의 작동 원리(5 page)' 를 참조하여 주십시오.



R : 시계 방향 회전(우회전)
L : 반시계 방향 회전(좌회전)

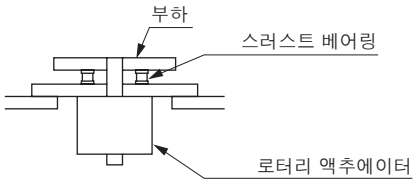
■각도 조정시에는 제품에서 정해진 조정 범위 내에서 사용해 주십시오.
각도 조정은 SFRT만 가능합니다.
조정 범위(±5°)를 초과하여 사용하면 작동 불량, 제품의 파손을 일으키는 원인이 됩니다.

취부·설치·조정시

2. SFR 시리즈

⚠ 경고

■샤프트의 축 방향 하중(추력 하중)은 작동 불량의 원인이 되므로 축 방향 하중은 가하지 마십시오. 어쩔 수 없는 경우에는 [그림1]과 같이 추력 베어링을 이용한 구조로 해 주십시오.

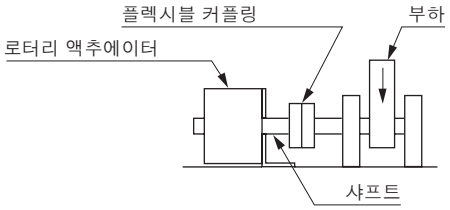


[그림1]

■로터리 액추에이터 샤프트 선단의 굴곡 하중은 작동 불량의 원인이 되므로 피해 주십시오.

피할 수 없는 경우에는 [그림2]와 같이 회전력만 전달되는 기구로 해 주십시오.

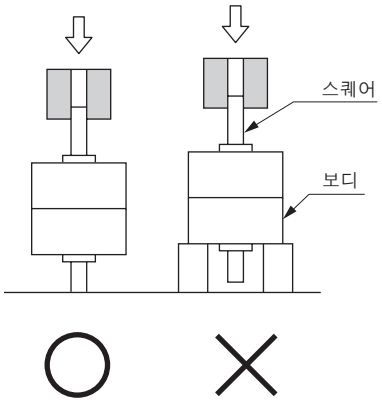
샤프트의 파손이나 베어링의 마모 · 소손 등을 방지하기 위해 샤프트 선단부와 부하와의 연결부는 요동 범위의 어느 위치에서도 뒤틀리지 않도록 플렉시블한 커플링 등으로 접속해 주십시오.



[그림2] 레이디얼 하중

⚠ 주의

■로터리 액추에이터 샤프트에 부하나 지그 등을 취부할 때에는 [그림3]과 같이 하중을 보디에서 받지 않는 방법으로 취부해 주십시오.



[그림3]

■샤프트 및 샤프트에 장착된 장치에 직접 발을 걸지 마십시오.

샤프트에 직접 타면 샤프트, 베어링 등의 파손 원인이 됩니다.

사용·유지 관리 시

⚠ 경고

■본체를 분해 하거나 개조하지 마십시오 .

WORLD-NETWORK

CKD Korea Corporation

Website http://www.ckdkorea.co.kr

주소 : 서울특별시 마포구 신수로 44 (3층)
TEL : 02)783-5201~3
FAX : 02)783-5204

● Suwon Office

주소 : 경기도 수원시 영통구 신원로 88 (103동 1112호)
TEL : 031)695-8515
FAX : 031)695-8517

● Cheonan Office

주소 : 충청남도 천안시 서북구 두정로 236 (4층, 403-1호)
TEL : 041)572-2072
FAX : 041)572-2074

● Ulsan Office

주소 : 울산광역시 북구 진장유통로 16 (2층, 2077호)
TEL : 052)288-5082
FAX : 052)288-5084

● CKD Korea Factory

주소 : 경기도 시흥시 공단1대로195번길 38
TEL : 031)498-3841
FAX : 031)498-3842

CKD Corporation

Website http://www.ckd.co.jp/

□ OVERSEAS SALES ADMINISTRATION DPT.
2-250 Ohji Komaki, Aichi, 485-8551, Japan
□ PHONE +81-(0)568-74-1338 FAX +81-(0)568-77-3461

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.

●Specifications are subject to change without notice.
Ⓒ CKD Corporation 2015 All copy rights reserved.
Ⓒ CKD Korea Corporation 2015 판권소유

2015. 11. ZKRCB