

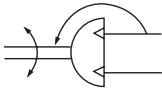
NR 시리즈

로타리 실린더(랙&피니언형)-NRP

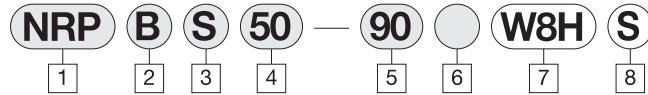


- 웨어링 (WEARING) 장치,
저 마찰 팩킹 사용으로 장수명
보장
- 컴팩트한 디자인

표시기호



주문형식



1 로타리 실린더

N : NEW
R : Rotary Cyl.
P : Rack Pinion

2 부착 형식

B : 기본형
L : 푸트형

3 축 형식

표준
S : 편축
W : 양축

4 사이즈

30, 50, 63, 80, 100

5 요동 각도

표준	90°	100°
	180°	190°

※ 비표준 각도는 별도문의

6 쿠션

무기호 : 에어 쿠션 없음
C : 에어 쿠션 부착

7 오토스위치의 종류

무기호 : 오토스위치 없음
W8H : 유접점 오토스위치
W8V : 유접점 오토스위치
W9H : 무접점 오토스위치
W9V : 무접점 오토스위치
W20H : 무접점 오토스위치
(2색표시)

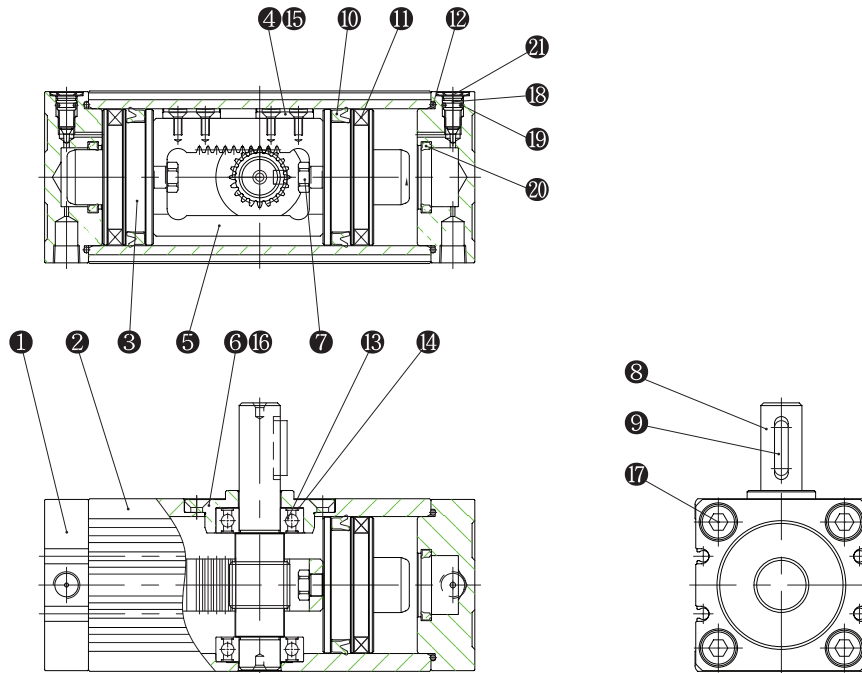
※ 주) 스위치 세부사항은
p.840 참조

8 오토스위치의 수량

무기호 : 2개 부착
S : 1개 부착
N : n개 부착

사양

모델명		NRP 30	NRP 50	NRP 63	NRP 80	NRP 100
실린더경 (mm)		30	50	63	80	100
회전각도 (°)	표준	90°, 100°, 180°, 190°				
쿠션유무 (Air Cushion)	표준	×				
	옵션	○				
이론 토크 (kgf·cm) (5 Kgf/cm ² 기준)		21	98	187	377	785
허용 에너지 (kgf·cm)	에어쿠션 무	0.09	0.475	1.14	1.52	5.225
	에어쿠션 유	1.05	8.8	13.2	17.6	26.4
배관 접속구		RC(PT) 1/8	RC(PT) 1/8	RC(PT) 1/8	RC(PT) 1/4	RC(PT) 3/8
본체 중량(kgf)	90°, 100°	0.4	1.6	2.6	4.5	8.2
	180°, 190°	0.45	1.8	3.1	5.0	9.3
최대 레이디얼 하중 (kgf)		3	20	30	40	60
최대 트러스트 하중 (kgf)		3	50	60	90	100
회전시간 (sec)	90° 기준	0.2 ~ 1	0.2 ~ 2	0.2 ~ 3	0.2 ~ 4	0.2 ~ 5
사용 유체		공기				
사용압력 (kgf/cm ²)		1.5 ~ 10.2	1.5 ~ 10.2	1.5 ~ 10.2	1.5 ~ 10.2	1.5 ~ 10.2
사용 윤활		불필요				
사용 온도 (°C)		0 ~ 60				
작동 방식		복동				
요동 각도의 허용차		0 ~ +4°				
회전 확인용 오토 스위치		W8H, W8V, W9H, W9V, W20H				

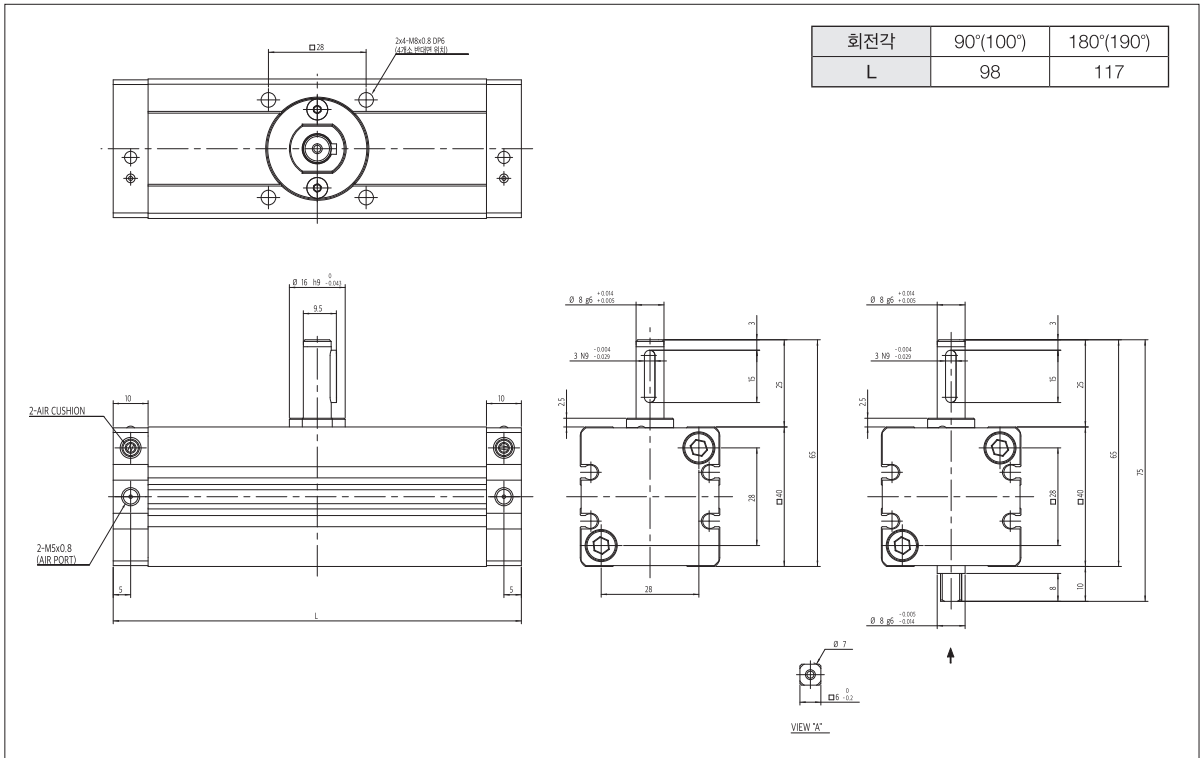


부품 LIST

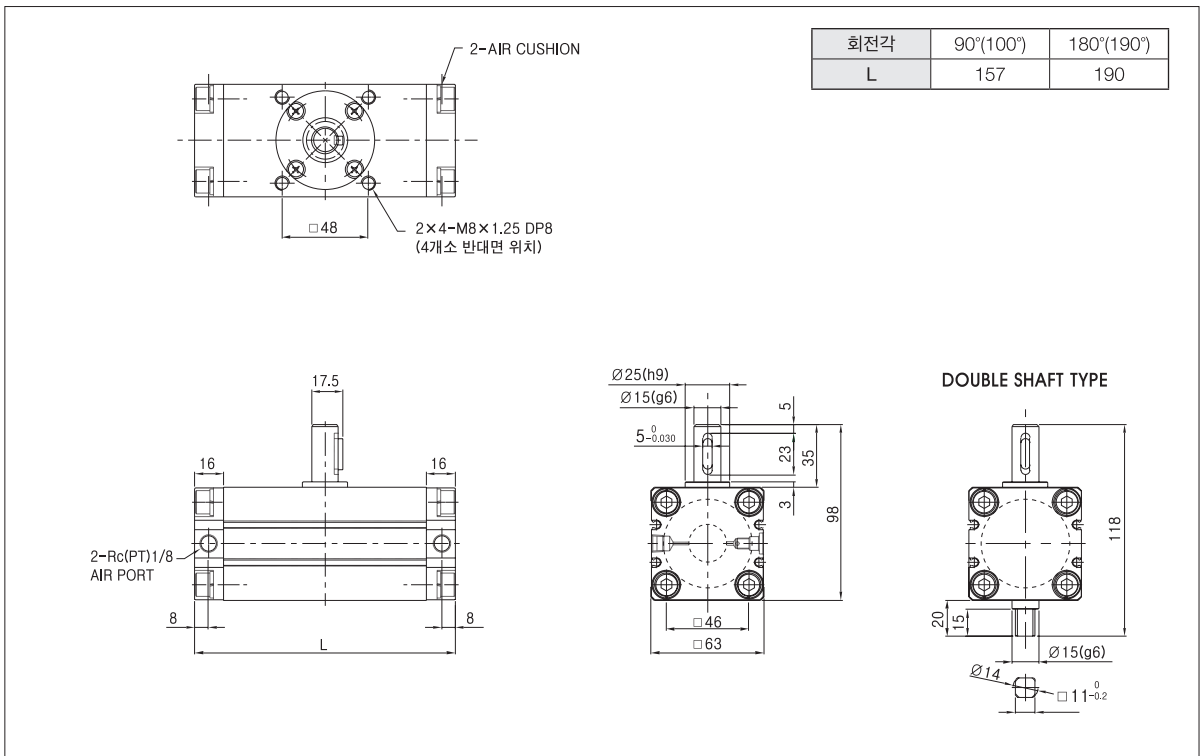
No.	품 명	재 질	비 고
①	COVER	알루미늄 합금	
②	BODY	알루미늄 합금	
③	PISTON	알루미늄 합금	
④	SLIDE BLOCK	아세탈	
⑤	RACK	탄소강	열처리
⑥	BEARING RETAINER	알루미늄 합금	
⑦	CONNECTOR SCREW	탄소강	
⑧	PINION SHAFT	탄소공구강	크롬도금
⑨	PARALLEL KEY	탄소강	
⑩	PISTON PACKING	NBR	
⑪	MAGNET	자성재	
⑫	GASKET	NBR	
⑬	BALL BEARING	베어링강 外	
⑭	WAVE WASHER	탄소강	
⑮	F-HEAD BOLT(+)	탄소강	
⑯	F-HEAD CAP HEX. SOCKET BOLT	탄소강	니켈도금
⑰	HEX. SOCKET BOLT	탄소강	니켈도금
⑱	CUSHION VALVE	탄소공구강	
⑲	CUSHION O-RING	NBR	
⑳	CUSHION PACKING	NBR	
㉑	STOP RING	탄소강	

로타리 실린더(랙&피니언형)-NRP NR 시리즈

Ø 30

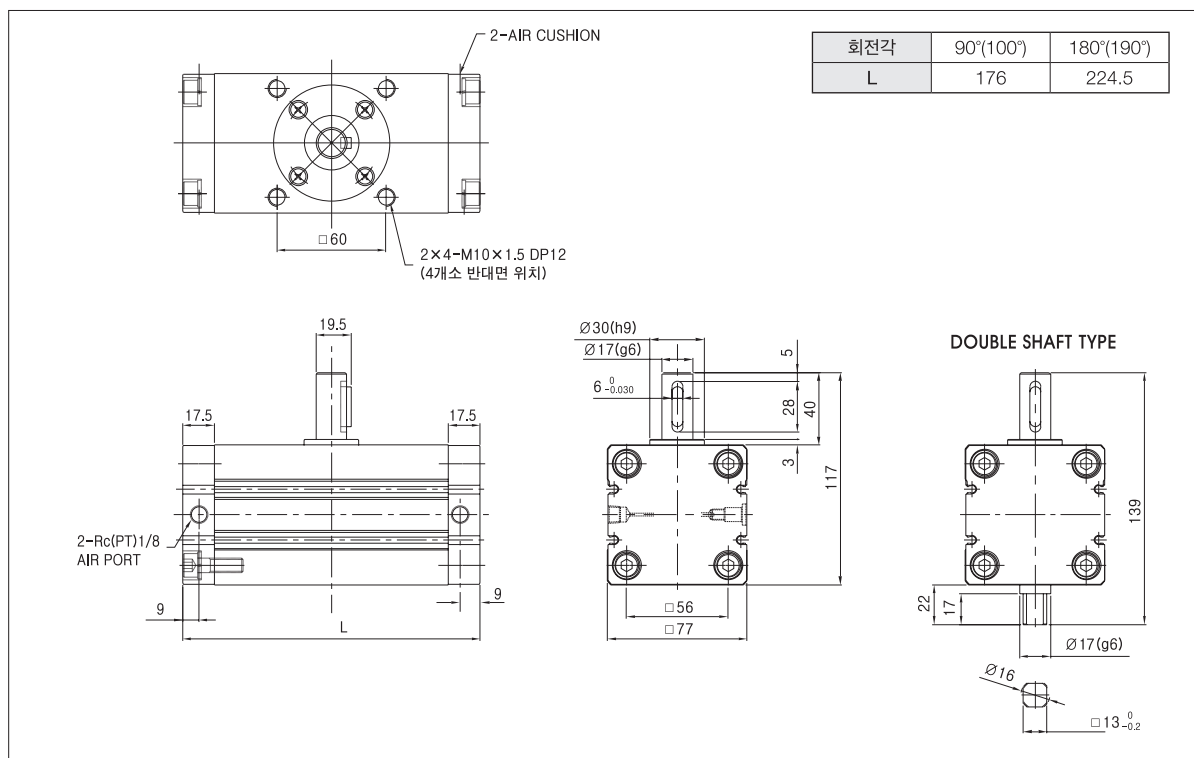


Ø 50

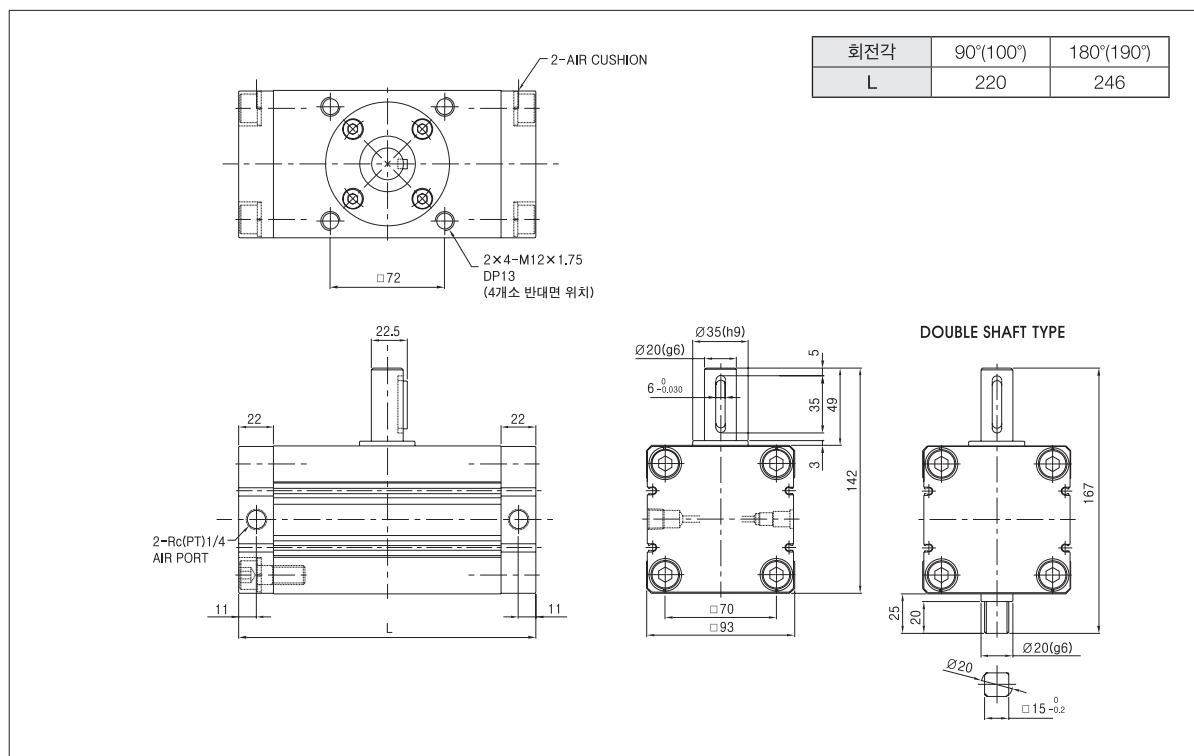


NR 시리즈

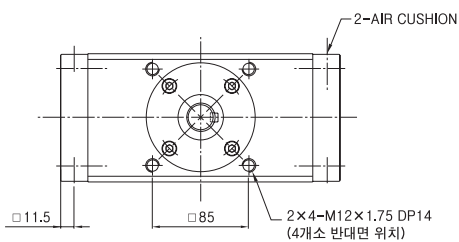
Ø 63



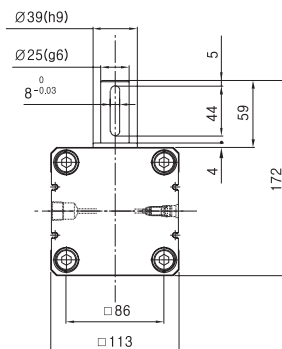
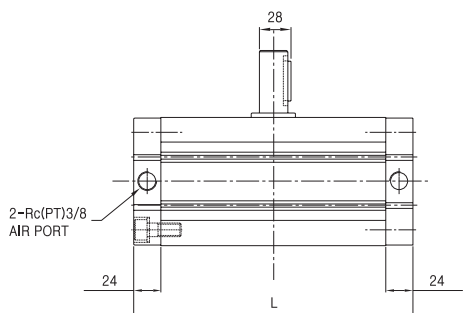
Ø 80



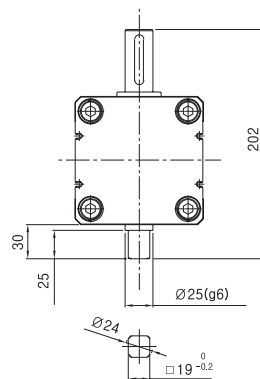
Ø 100



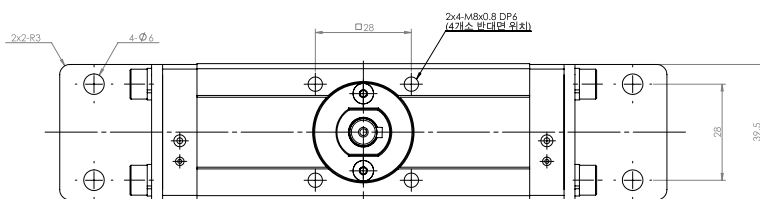
회전각	90°(100°)	180°(190°)
L	260	326



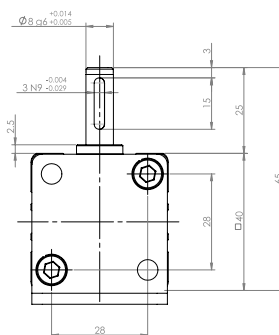
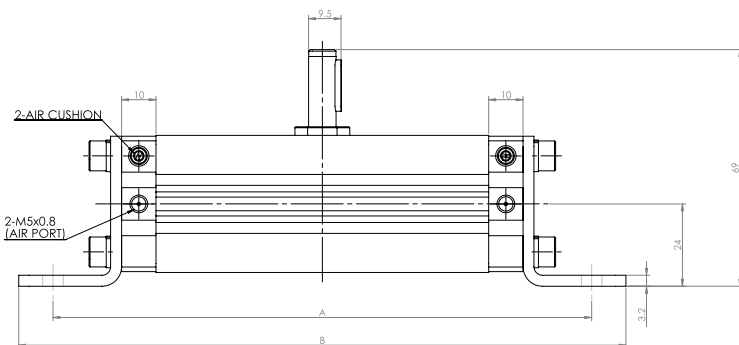
DOUBLE SHAFT TYPE



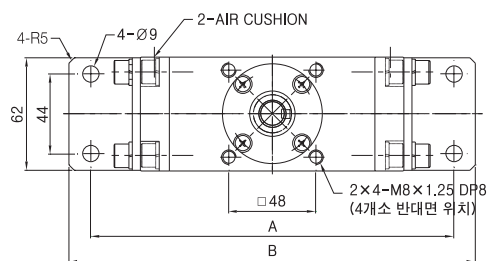
Ø 30



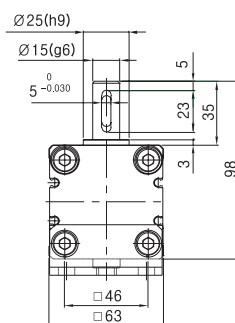
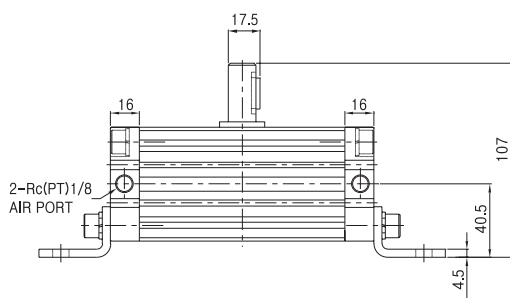
회전각	90°(100°)	180°(190°)
A	138	157
B	158	177



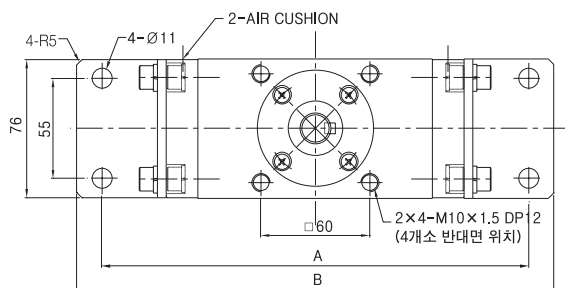
Ø 50



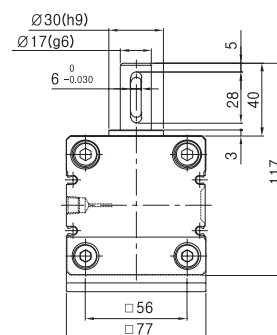
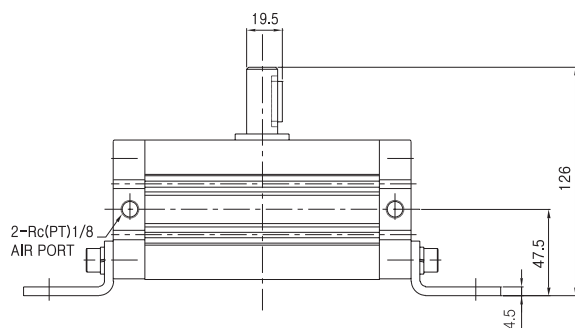
회전각	90°(100°)	180°(190°)
A	212	245
B	236	269



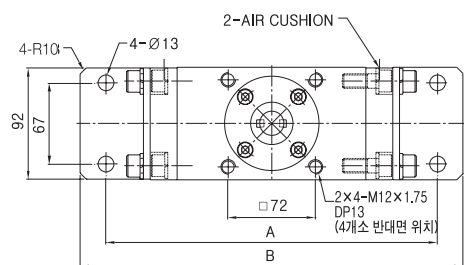
Ø 63



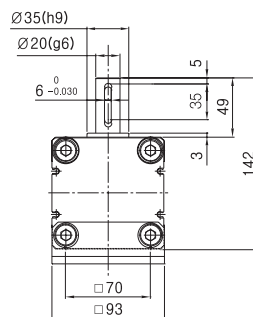
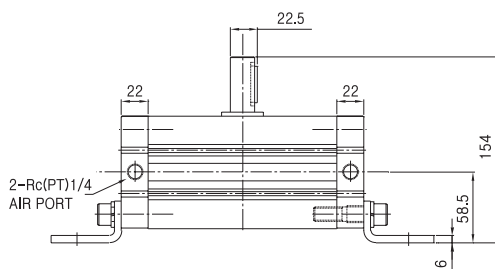
회전각	90°(100°)	180°(190°)
A	247	295.5
B	275	323.5



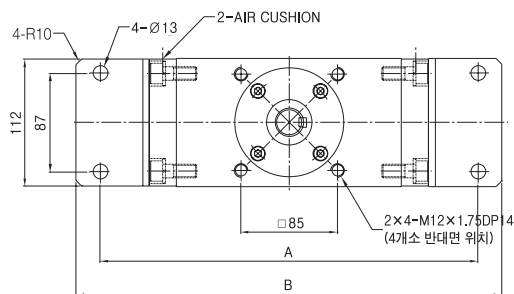
Ø 80



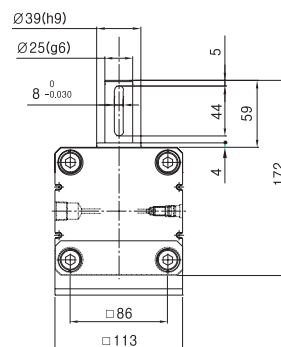
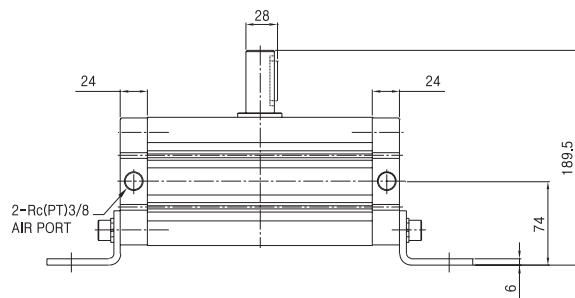
회전각	90°(100°)	180°(190°)
A	274	318
B	316	360



Ø 100



회전각	90°(100°)	180°(190°)
A	347	413
B	389	455



설치시 주의사항

❶ 위 함

- (1) 제품을 부착 시에는 안전하게 고정이 되어 있는지 항상 확인하십시오.
제품을 떨어뜨리거나 불안정한 작동은 상해를 일으킬 수 있습니다.
- (2) 제품에 물이 닿지 않게 하여 주십시오.
물을 뿌린다거나, 물로 닦는다거나, 또는 수중에서 사용하는 것은 제품의 오동작으로 인해, 전기적 쇼크, 화재 등을 일으킬 수 있습니다.
- (3) 제품이 작동하고 있는 중에는 손으로 만지거나 접근하지 마십시오.
특히 작동 중에 내부 또는 부착된 기구에 어떤 조절도 하지 마십시오. 구동기기가 갑자기 움직여 다칠 수 도 있습니다.

❷ 경 고

- (1) 유지 보수 공간의 확보
제품을 설치 할 때 그 주변에 적절한 작업 공간을 확보하십시오.
공간을 확보하지 않으면, 일일 점검이나 유지보수작업을 하는데 어려움이 있어 결국 제품의 작동불량이나 피해를 불러 일으킵니다.
- (2) 오토스위치의 리드선 등의 코드는 상처가 나지 않도록 해주십시오.
코드선에 상처를 내거나 과도하게 구부리거나, 당기거나, 휘감거나, 또는 무거운 물체를 올려 놓거나, 두 물체 사이에 끼이거나 할 경우, 전류 누설 또는 연결에 결함이 생겨 화재, 전기 쇼크 또는 비정상적인 작동을 할 수 있습니다.
- (3) 로타리 실린더가 작동하는 동안 오토 스위치를 외부 자기장 영역에 두지 마십시오.
예기치 않은 움직임으로 다치거나 장치에 피해를 입힐 수 있습니다.
- (4) 안전 밸브를 설치하십시오.
로타리 실린더에 외부 힘으로 인하여 압력이 상승할 때 정격 압력을 초과하지 않게 하기 위해 안전 밸브 등을 설치하십시오. 압력 초과로 인하여 망가질 수 있습니다.
- (5) 제품을 변형 하지 마십시오.
이로 인해 상해, 전기적 쇼크, 화재 등을 일으키는 비정상적인 작동을 할 수 있습니다.
- (6) 사용 전 시험 운전을 하십시오.
장치가 48시간 이상 작동하지 않고 있었거나, 재고로 오랜 시간 보관되어 있었을 경우, 초기작동 시에는 접촉부가 달라붙어 갑자기 움직이거나 작동하는데 지연이 생길 수 있습니다. 이러한 초기

작동시 정상동작을 위해 사용 전 시험 운전을 하십시오.

(7) 나사체결 및 체결 토크의 엄수

설치 시, 권장 토크로 나사를 체결하십시오.

(8) 작동 전

장치에 전기 또는 공기를 공급하여 작동을 시작하기 전에 항상 기계작동 장소에 대한 안전 사항을 점검하십시오. 무심코 공기나 전기를 공급하면 전기 쇼크나 작동부에 부딪혀 상해를 입을 수 있습니다.

(9) 작동 중

장치에 전기가 공급되고 있는 동안 단자부 등 전기의 노출부를 만지지 마십시오. 전기적인 쇼크와 비정상적인 작동을 할 수 있습니다.

(10) 중량이 있는 제품 취급 시 주의하십시오.

고중량 제품의 운반, 부착 시에는 리프트 및 지지대로 확실하게 지지하고 다수의 사람에 의하여 작업을 하는 등 작업자의 안전을 확보한 후 충분히 주의하여 취급하시기 바랍니다.

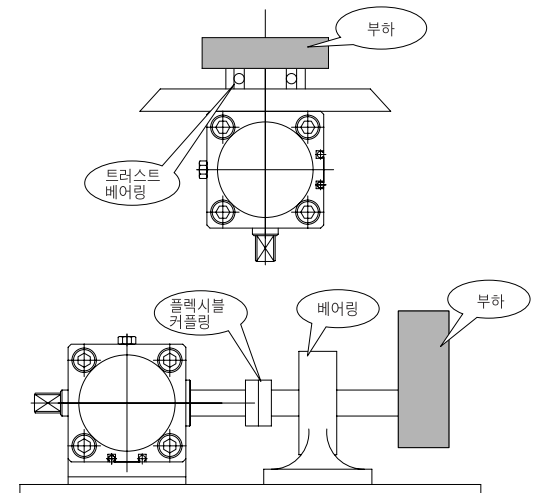
(11) 로타리 실린더 샤프트에 규정 되어 있는 값을 넘는 하중을 가하지 마십시오.

허용치를 넘는 하중이 제품에 가해지면 작동불량, 파손을 초래하여 인체 및 기기, 장치에 손상을 입히는 원인이 됩니다.

(12) 로타리 실린더와 부하의 회전 방향이 일치 하도록 선정 하십시오.

회전의 중심이 일치 하지 않을 경우나 샤프트 끝으로의 모멘트 무게가 걸릴 경우에는 플렉시 커플링 등을 넣어 회전력만을 전하는 구조로 설치 하십시오.

작동 조건을 보다 좋게 하기 위하여 아래의 그림과 같은 방법으로 샤프트에 직접 하중이 걸리지 않게 하십시오.



(13) 하기의 조건 하에서 사용되는 경우는 고압가스안전관리법 및 시행령의 적용을 받습니다.

위반한 경우는 개인 다음으로 법인이 법률에 의해 처벌 받습니다.
사용 전 신고 및 허가 관청에 필요한 절차를 밟아 주십시오.

- ① 상용온도에 있어서 게이지압이 1메가 파스칼 이상이 되는 압축가스를 사용하는 경우

❶ 주 의

- (1) 로타리 실린더의 샤프트에는 비틀림, 굽힘 강도를 초과하는 과부하를 가하지 마십시오.

수명의 저하, 샤프트, 내부 부품의 이상 마모 및 파손의 원인이 됩니다.

- (2) 로타리 실린더의 샤프트 중심과 부하, 이동 방향은 반드시 일치 하게 연결해 주십시오.

일치하지 않을 경우는 샤프트와 Body에 뒤틀림이 생겨, Body 내면이나 베어링, 샤프트의 표면 및 패킹류를 마모, 파손시키는 원인이 됩니다.

- (3) 로타리 실린더의 샤프트 운동부에 물건을 부딪히거나 하여 상처나 흠집이 발생하지 않도록 주의하십시오.

Body내경은 정밀한 공차로 제작되어 있어 약간의 변형으로도 작동불량이 됩니다. 또한 로타리 실린더의 샤프트 운동부의 상처나 흠집은 패킹류의 파손을 초래하여 공기 누설의 원인이 됩니다.

- (4) 작업 중

제품에 앉거나 밟지 마시고, 다른 물건을 올려 놓지도 마십시오. 떨어지거나 걸려 넘어지는 사고로 인해 다칠 수 있습니다. 제품을 떨어뜨리면 망가져 비정상 작동, 오동작의 원인이 될 수 있습니다.

- (5) 작업 중 표시

설치 또는 조절작업을 할 때는 예기치 못하게 공기나 전기 등을 공급하지 않도록 “ 지금 작업 중 ” 이라는 표시를 붙이십시오. 이런 예기치 못한 공급은 전기적 쇼크나 로타리 실린더의 갑작스런 작동으로 인하여 인체에 상해를 입을 수 있습니다.

- (6) 설치 시

제품에 전선과 배관을 설치할 때 카달로그와 그 밖의 참조물을 항상 체크하십시오.

- (7) 안전

제품을 다룰 때 안전을 생각해 보호장갑, 보호안경, 안전화를 착용하십시오.

- (8) 회전하는 부분이 타서 눌러 붙지 않도록 하십시오.

회전하는 부분(핀 등)에는 그리이스를 도포하여 타서 눌러 붙는 것을 방지하십시오.

- (9) 기기가 적정하게 작동하는지 확인되기 전에는 사용하지 마십시오.

시요.

부착나 수리 또는 개조 후, 압축공기나 전기를 접속하고 적절한 기능검사 및 누설 검사를 시행하여 바르게 부착되었는지 확인 해 주십시오.

- (10) 보호커버 사용

기계 장치 등의 작동부가 인체에 직접 닿지 않도록 보호 커버 등을 사용하십시오.

- (11) 제어장치 설정

정전 시 떨어질 수 있는 방식으로 제어하지 마십시오. 정전 시 또는 기계장치의 비상중단으로 인하여 테이블이나 작업물이 떨어지지 않도록 제어를 설정하십시오.

- (12) 취급 설명서 숙지

취급설명서는 잘 읽고 내용을 이해한 후에 제품을 부착하여 사용 하십시오.

또한 항상 사용이 가능하도록 보관하십시오.

기종선정방법

① 사용조건

- ① 부착 방향, 워크 형상을 고려하여 사용조건을 열거합니다.
- ② 회전각도 : θ (rad) **표 1**
- ③ 선회시간 : t (sec) **표 2**
- ④ 사용압력 : P (MPa)
- ⑤ 관성부하의 형상, 중량 **그림 1**
- ⑥ 부착방향 : 수평 OR 수직
1MPa $\approx$ 10.2kgf/cm²

② 필요 선회시간의 계산

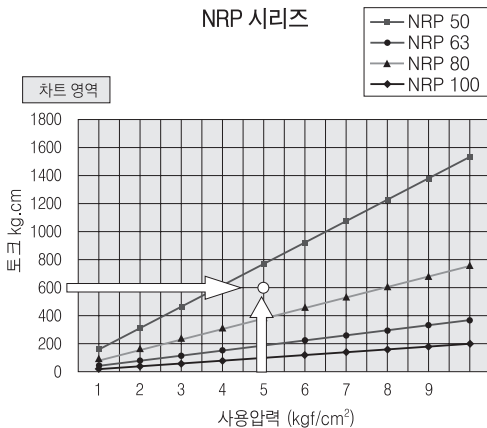
- ① 기종 선정시에는 속도 조정 가능범위에서의 사용을 권장합니다.
- ② 사용 조건이 주어진 경우의 로타리 실린더의 선회시간은 다음의 식으로 구합니다. **표 1**

$$t \geq \sqrt{(2 \times I \times \theta^2 / E)}$$

E : 허용운동에너지 (J)
I : 관성모멘트 (kgf · m²)
 θ : 회전 각도 (rad)
90° → 1.57 rad
180° → 3.14 rad
t : 선회 시간 (s)

③ 토크 크기 선정(모델 선정)

기종 선정시에는 목적에 맞게 회전에 필요한 토크를 구합니다.



이론 토크의 상기 그래프 참조하여 사용압력이 5kgf/cm²으로 토크가 600kgf · cm 필요한 경우에는 공급 압력을 증축으로 토크를 횡축으로 각각 연장해서 교점을 구한다.

이 교점을 상회하는 내경(NRP100)을 선정하면 됩니다.

주의 : 부하는 사용한계를 넘지 않는 범위에서 사용하십시오.

로타리 실린더를 사용할 경우에는 대부분이 관성 부하적인 측면에서 검토하고 이 관성 부하의 형상, 중량을 따라서 잘못 선정하게 되면 로타리 실린더의 부하 필요 토크가 크지 않더라도 부하의 관성력에 의해 내부 구조 부품의 파손을 일으킬 수 있으므로 올바른 모델 사양 선정이 필요합니다.

종 목	수평선상 선회	수직선상 선회	비 고
정적 토크 계산 (T_s)	—	$T_s = 2m \times L$	m : 중량 (Kgf) L : 회전축에서의 부하 중심까지의 거리 (m)
가속 토크 계산 (T_A)	$T_A = I \times \omega_a \times K$		I : 관성 모멘트 (Kgf · m ²) ω_a : 각가속도 (rad/s ²) $\omega_a = (2\theta/t^2)$
필요 토크 계산 (T)	T_A	$T_A + T_s$	K : 안전계수 5 이상
로타리실린더 이론토크	T	그래프 1	

※ 실효 토크 : T 이론 토크의 70% 선에서 안전을 고려하여 계산합니다.

$$1J = 0.10197 \text{kgf} \cdot \text{m} = 10.2 \text{kgf} \cdot \text{cm}$$

$$1 \text{kgf} \cdot \text{m} = 9.80665 \text{J}$$

$$1N = 0.10197 \text{kgf}$$

$$1N \cdot \text{m} = 0.10197 \text{kgf} \cdot \text{m} = 10.2 \text{kgf} \cdot \text{cm}$$

④ 부하 용량의 계산

① 형상 도표를 참조하여 관성 모멘트 I를 구합니다.

② ※ 직방체의 경우

$$I = m \times (a^2 + b^2) / 12$$

I : 관성 모멘트 (kgf m²)

m : 중량 (kgf)

a : 가로 (m)

b : 세로 (m)

관성모멘트 I 계산 공식 : **그림 1**

⑤ 운동에너지 계산 및 허용 에너지의 점검

① 적재물의 운동에너지 E(J)를 구합니다.

허용에너지 Ea(J)를 구합니다.

적재물의 운동 에너지가 허용에너지를 넘지 않도록 확인하십시오.

② ※ 직방체의 경우

$$E = 1/2 \times I \times \omega^2, \omega = (2\theta / t)$$

E : 운동 에너지(J)

I : 관성 모멘트 (kgf · m²)

ω : 속도 (rad/s)

θ : 회전 각도 (rad)

90° = 1.57 rad

180° = 3.14 rad

t : 선회 시간 (s)

허용 에너지 Emax : **표 1**

운동에너지(E) ≤ 허용에너지(Ea)

③ ※ 쇼크업소버 장착한 경우

중량 m₁

m₁ : (kgf)

m₁ = I / R²

I : (kgf · m²)

R : 회전중심선상에서 선단 충격 중심까지의 거리 (m) **그림 4**

중량 m₂

$$m_2 = (2 \times T \times L) / (R^2 \times \omega^2)$$

$\omega = (2\theta / t)$

m₂ : 중량 (kgf)

T : 실효 토크 (N · m)

L : 쇼크업소버행정 (m) **그림 4**

$$m = m_1 + m_2$$

ω : 각속도 (rad/s)

V : 속도 (m/s)

충돌속도 계산

$$V = R \times \omega$$

운동에너지 계산

$$E = 1/2 \times m \times V^2$$

운동에너지(E) ≤ 허용에너지(Ea)

⑥ 부하율

① 6-1 트러스트 하중의 부하율

허용적재질량 W_T(kg)를 구합니다.

적재질량의 부하율 α_1 을 구합니다.

최대허용적재중량 W_{max} : **그림 2**

$$\alpha_1 = W / W_{TMAX}$$

② 6-2 레이디얼 하중의 부하율

허용적재질량 W_T(kg)를 구합니다.

적재질량의 부하율 α_2 을 구합니다.

최대허용적재중량 W_{max} : **그림 2**

$$\alpha_2 = W / W_{RMAX}$$

③ 6-3 벤딩 모멘트의 부하율

모멘트 M(N.m)을 구합니다.

허용모멘트 M_{max}(N.m)을 구합니다.

정적모멘트의 부하율 α_3 을 구합니다.

최대허용적재중량 W_{max} : **그림 2**

$$\alpha_3 = M / M_{MAX}$$

(NRT 시리즈만 해당)

⑦ 총부하율의 총계

① 부하율의 총계가 1을 넘지 않으면 사용 가능합니다.

$$\sum \alpha_n = \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 \leq 1$$

에 따라 사용 가능합니다.

NR 시리즈 기종선정방법

표 1 로타리 실린더 시리즈의 분류 체계

형식	모델	실린더경 (mm)	회전각도 (°)	허용 에너지 (kgf.cm)	이론 토크 (kgf.cm) (P=5kgf/cm ²)	선회시간 90° 기준(sec)	최대트러스트 하중(kgf)	최대레이디얼 하중(kgf)
로타리 실린더	랙 & 피니언 형	NRP30	30	에어쿠션 무 0.09 에어쿠션 유 1.05	21	0.2 ~ 1	3	3
		NRP50	50	에어쿠션 무 0.475 에어쿠션 유 8.8	103	0.2 ~ 2	50	20
		NRP63	63	에어쿠션 무 1.14 에어쿠션 유 13.2	187	0.2 ~ 3	60	30
		NRP80	80	에어쿠션 무 1.52 에어쿠션 유 17.6	377	0.2 ~ 4	90	40
		NRP100	100	에어쿠션 무 5.225 에어쿠션 유 26.4	765	0.2 ~ 5	100	60
			90,100 180,190					
	랙 & 피니언 컴팩트 형	NRC12	10	조정볼트 부착 0.07 에어쿠션 -	3.53	조정볼트 부착 0.2~0.7 에어쿠션 0.2~0.7	1.6	1.5
		NRC15	13	조정볼트 부착 0.12 에어쿠션 -	7.96	조정볼트 부착 0.2~0.7 에어쿠션 0.2~0.7	2	2
		NRC20	18	조정볼트 부착 0.24 에어쿠션 1.15	20.35	조정볼트 부착 0.2~1.0 에어쿠션 0.2~1.0	5	5
		NRC30	20	조정볼트 부착 0.46 에어쿠션 2.4	28.26	조정볼트 부착 0.2~1.0 에어쿠션 0.2~1.0	10	8
		NRC40	25	조정볼트 부착 0.78 에어쿠션 3.8	61.33	조정볼트 부착 0.2~1.0 에어쿠션 0.2~1.0	11	10
			90 180 360					
	테이블 형	NRT10	2×Ø15	조정볼트부착 0.07 내부 쇼크업소버 부착 0.847	9.9	조정볼트부착 0.2~1.0 내부 쇼크업소버 부착 0.2~0.7	8	8
			90/180	외부 쇼크업소버 부착 2.01		외부 쇼크업소버 부착 0.2~1.0		
		NRT20	2×Ø18	조정볼트부착 0.25 내부 쇼크업소버 부착 1.204	20.3	조정볼트부착 0.2~1.0 내부 쇼크업소버 부착 0.2~0.7	14	15
			90/180	외부 쇼크업소버 부착 5.4		외부 쇼크업소버 부착 0.2~1.0		
		NRT30	2×Ø22	조정볼트부착 0.49 내부 쇼크업소버 부착 1.673	31.3	조정볼트부착 0.2~1.0 내부 쇼크업소버 부착 0.2~0.7	37	20
			90/180	외부 쇼크업소버 부착 7.75		외부 쇼크업소버 부착 0.2~1.0		
		NRT50	2×Ø25	조정볼트부착 0.78 내부 쇼크업소버 부착 2.091	51.5	조정볼트부착 0.2~1.0 내부 쇼크업소버 부착 0.2~0.7	46	32
			90/180	외부 쇼크업소버 부착 15.3		외부 쇼크업소버 부착 0.2~1.0		
		NRT70	2×Ø28	조정볼트부착 2.33 내부 쇼크업소버 부착 9.76	75.4	조정볼트부착 0.2~1.5 내부 쇼크업소버 부착 0.2~1.0	49	34
			190	조정볼트부착 3.1		조정볼트부착 0.2~2.0		
		NRT100	2×Ø32	조정볼트부착 3.1 내부 쇼크업소버 부착 14.08	102.5	조정볼트부착 0.2~2.0 내부 쇼크업소버 부착 0.2~1.0	72	40
			190					

■ 테이블형 허용운동에너지 비교

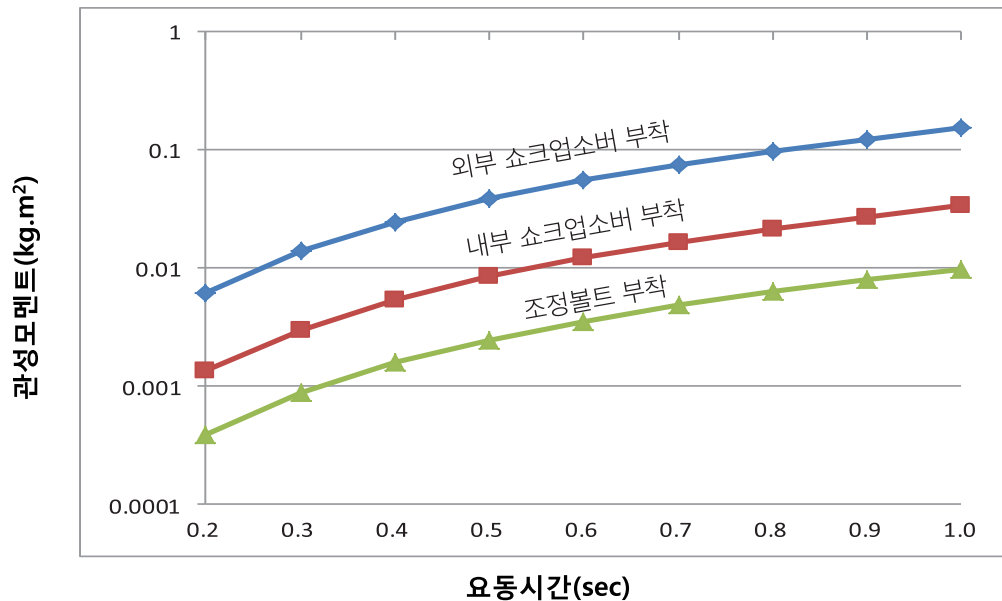
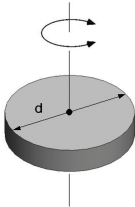
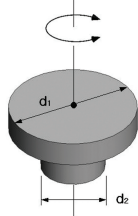
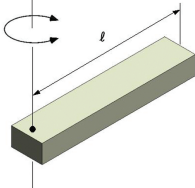
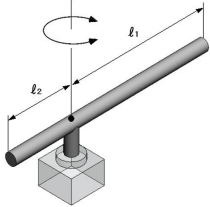


그림 1 관성 모멘트 계산 공식

MOMENT(관성 저항)의 분류

관성 모멘트의 공식은 다음식으로 나타낼 수 있습니다.

관성 모멘트 물체 형상에 따라 구하는 식이 아래 그림과 같이 적용 하십시오.

1. 회전 중심선상의 원반형태 	• 직경 d (m) • 중량 m (Kgf) $I = md^2/8$	2. 회전 중심선상의 단차원반 	• 직경 d₁ (m) d₂ (m) • 중량 m₁ : d₁ 부분중량 (Kgf) m₂ : d₂ 부분중량 (Kgf) $I = (m_1 d_1^2 + m_2 d_2^2)$
3. 막대 	• 막대길이 l (m) • 중량 m (Kgf) $I = ml^2/3$	4. 가는 봉 	• 막대길이 l₁ (m) l₂ (m) • 중량 m₁ : l₁ 부분중량 (Kgf) m₂ : l₂ 부분중량 (Kgf) $I = (m_1 l_1^2 + m_2 l_2^2)$

NR 시리즈 기종선정방법

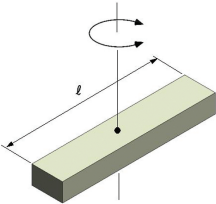
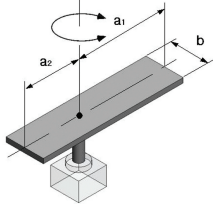
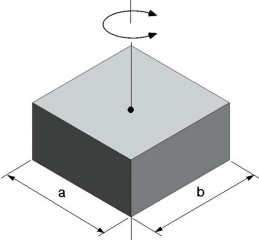
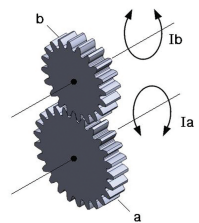
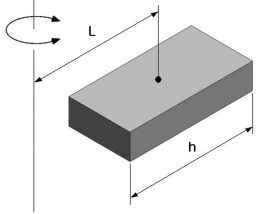
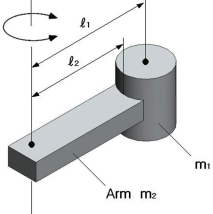
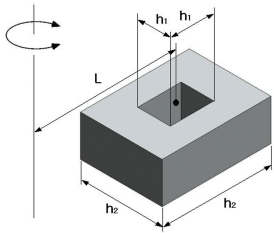
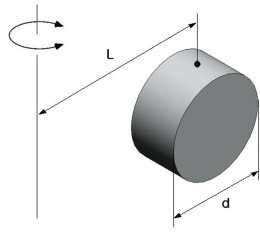
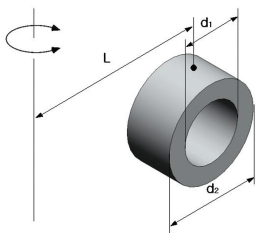
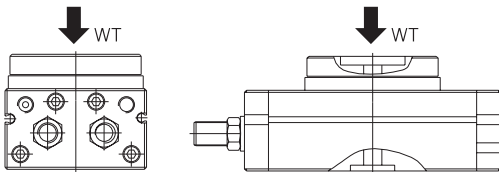
5. 회전 중심선상의 막대 	• 막대길이 l (m) • 중량 m (Kgf) $I = ml^2/12$	6. 회전 중심선상의 변위 직방체 	• 가로 a_1 (m) a_2 (m) • 중량 m_1 : $a_1 \times b$ 부분중량 (Kgf) m_2 : $a_2 \times b$ 부분중량 (Kgf) $I = m_1(4a_1^2 + b^2)/12 + m_2(4a_2^2 + b^2)/12$
7. 회전 중심선상의 직방체 	• 가로 a (m) - 세로 b (m) • 중량 m (Kgf) $I = m(a^2 + b^2)/12$	8. 치차 조합의 경우 	• 톱니바퀴의 수 : a • 톱니바퀴의 수 : b • 부하축 회전관성모멘트 I_b를 구한다. • 구동축 회전관성모멘트에 I_b를 치환하여 I_a로 하면 $I_a = (a/b)^2 * I_b$
9. 회전축이 부하의 임의의 점에 있는 경우 	• 가로 h (m) • L : 회전축에서 부하의 중심까지 거리 (m) • 중량 m (Kgf) $I = (mh^2/12) + mL^2$	10. 암끝단에 부하가 있는 경우 	• I_1 : 선단 하중의 회전축상의 관성모멘트 • I_2 : Arm 부위 회전축상의 관성모멘트 m_1 : 선단부분의 중량 (Kgf) m_2 : 이암부분 중량 (Kgf) l_1 : 회전축과 선단하중 부위중심까지의 거리 (m) l_2 : 회전축과 선단하중 부위중심까지의 거리 (m) $I = m_1k^2 + m_2l_1^2 + (m_2l_1^3)/3$ k : m_1의 형상이 원반 형태의 경우 l를 참조하여 $k=d^2/8$이 된다.
11. 속이 빈 직방체 	• 길이 h_1 (m) h_2 (m) • L : 회전축에서 부하의 중심까지 거리 (m) • 중량 m (Kgf) $I = m/12(h_1^2 + h_2^2) + mL^2$	12. 얇은 원판 	• 직경 d (m) • L : 회전축에서 부하의 중심까지 거리 (m) • 중량 m (Kgf) $I = (md^2/16) + mL^2$
13. 얇은 원판(중공) 	• 직경 d_1 (m) d_2 (m) • L : 회전축에서 부하의 중심까지 거리 (m) • 중량 m (Kgf) $I = m/16(d_1^2 + d_2^2) + mL^2$		

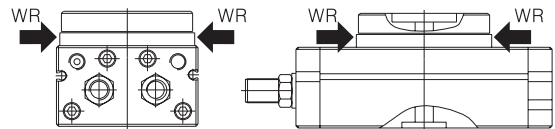
그림 2 허용 축 하중

기종	시리즈	형식	트러스트 하중 (Kgf)	레이디얼 하중 (Kgf)	벤딩 모멘트 N·m(Kgf·cm)
랙 피니 언 타 입	NRC 시리즈 (더블 랙)	NRC12	1.6	1.5	-
		NRC15	2	2	-
		NRC20	5	5	-
		NRC30	10	8	-
		NRC40	11	10	-
	NRP 시리즈 (싱글 랙)	NRP30	3	3	-
		NRP50	50	20	-
		NRP63	60	30	-
		NRP80	90	40	-
		NRP100	100	60	-
	NRT 시리즈 (더블 랙)	NRT10	8	8	2.4(25.5)
		NRT20	14	15	4(40.8)
		NRT30	37	20	5.3 (54)
		NRT50	46	32	9.7 (99)
		NRT70	49	34	12.0 (122)
		NRT100	72	40	18.0 (184)

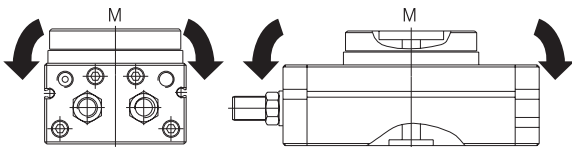
트러스트 하중 (NRT)



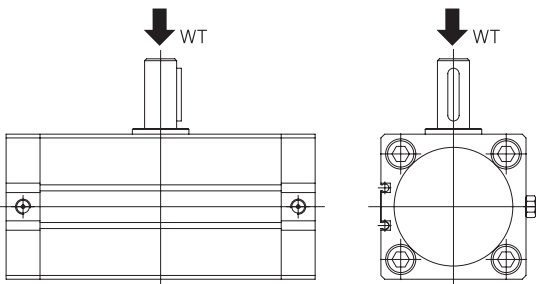
레이디얼 하중 (NRT)



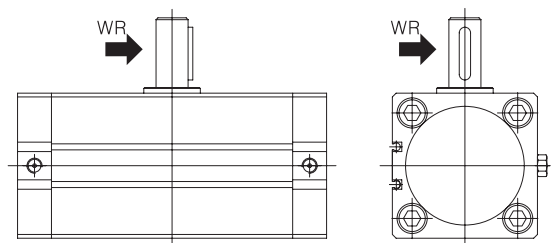
벤딩 모멘트 하중 (NRT)



트러스트 하중 (NRP, NRC)

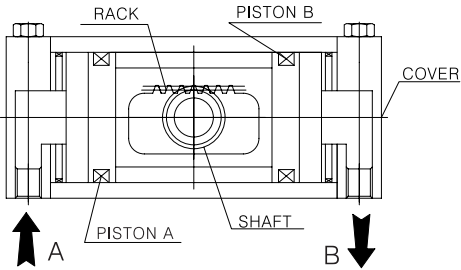
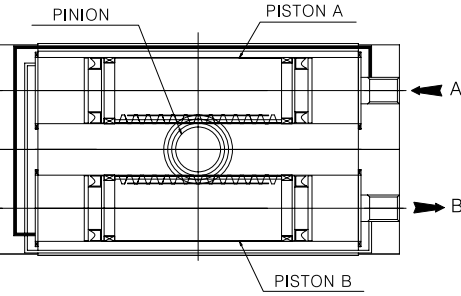
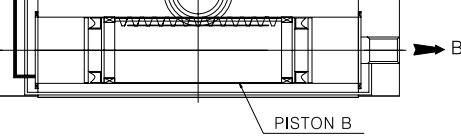


레이디얼 하중 (NRP, NRC)



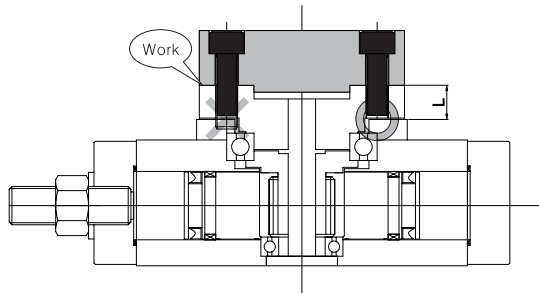
NR 시리즈 기종선정방법

그림 3 로타리 실린더 작동원리

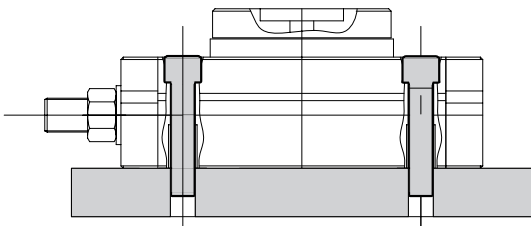
시리즈	작 동 원 리	설 명
라 & 피그먼트	NRP	 - 실린더 내부를 접동하는 2개의 PISTON과 PISTON에 끼워진 RACK 및 SHAFT로 구성되어 있습니다. - A PORT에서 AIR를 공급 받으면 PISTON A가 눌러서 RACK PINION을 통해 SHAFT에 토크가 발생합니다. - 배기실의 AIR는 B PORT를 통해 배기되며 시계 방향으로 회전합니다. - SHAFT는 PISTON B가 COVER에 닿아 정지함으로 인하여 정지됩니다. - B PORT에서 AIR를 공급받으면 마찬가지로 반시계 방향으로 회전합니다.
라 & 피그먼트	NRC	 - 두개의 평행한 실린더 내부를 접동하는 RACK과 일체가 된 2개의 PISTON과 PINION으로 구성되어 있습니다. - A PORT에서 AIR를 공급받으면 PISTON A의 우측이 눌림과 동시에 본체의 AIR 통로를 통하여 PISTON B의 좌측도 눌러서 PINION에 PISTON 2개 분량의 토크가 발생 합니다. - 배기실의 AIR는 B PORT를 통하여 배기되며 반시계 방향으로 회전 합니다. - PINION은 PISTON B가 조정볼트에 닿아 정지됨으로 인하여 정지됩니다. - B PORT에서 AIR를 공급받으면 마찬가지로 시계방향으로 회전합니다.
라 & 피그먼트	NRT	 - 두개의 평행한 실린더 내부를 접동하는 RACK과 일체가 된 2개의 PISTON과 PINION으로 구성되어 있습니다. - A PORT에서 AIR를 공급받으면 PISTON A의 우측이 눌림과 동시에 본체의 AIR 통로를 통하여 PISTON B의 좌측도 눌러서 PINION에 PISTON 2개 분량의 토크가 발생 합니다. - 배기실의 AIR는 B PORT를 통하여 배기되며 반시계 방향으로 회전 합니다. - PINION은 PISTON B가 조정볼트에 닿아 정지됨으로 인하여 정지됩니다. - B PORT에서 AIR를 공급받으면 마찬가지로 시계방향으로 회전합니다.

로타리 실린더 부착 방법

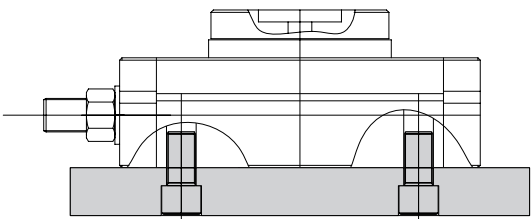
NRT시리즈 부착 방법



※ HOLE 관통하여 체결 방법



※ TAP부위(암나사) 이용 하여 체결 방법



모 델	사용볼트	최대 체결 토크 N*m (Kg*cm)	최대 조임 깊이 L
NRT10	M5 × 0.8	4.2 (41)	8
NRT20	M6 × 1.0	7.4 (73)	10
NRT30	M6 × 1.0	7.4 (73)	10
NRT50	M8 × 1.25	17.3 (170)	12
NRT70	M8 × 1.25	17.3 (170)	12.5
NRT100	M10 × 1.5	35.7 (350)	14.5

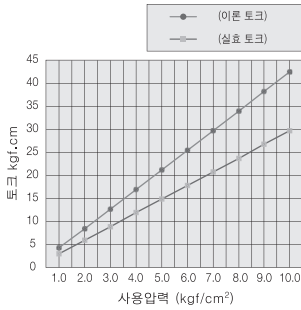
로타리 실린더 NRT 시리즈는 부착방법은 아래 그림과 같이 두가지가 있습니다.

허용 조임 토크량은 아래 표와 같이 준수 하도록 하십시오.

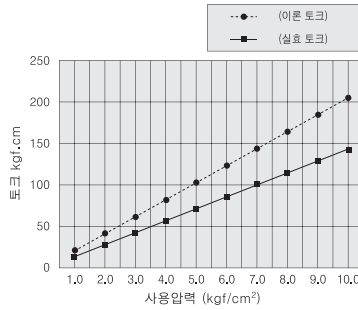
모 델	체결 방법	사용볼트	최대 체결 토크 N*m (Kg*cm)
NRT10	HOLE 관통	M6 × 1.0	7.4 (73)
	암나사	M8 × 1.25	17.3 (170)
NRT20	HOLE 관통	M8 × 1.25	17.3 (170)
	암나사	M10 × 1.5	35.7 (350)
NRT30	HOLE 관통	M8 × 1.25	17.3 (170)
	암나사	M10 × 1.5	35.7 (350)
NRT50	HOLE 관통	M10 × 1.5	35.7 (350)
	암나사	M12 × 1.75	61.2 (600)
NRT70	HOLE 관통	M10 × 1.5	35.7 (350)
	암나사	M12 × 1.75	61.2 (600)
NRT100	HOLE 관통	M10 × 1.5	35.7 (350)
	암나사	M12 × 1.75	61.2 (600)

NRP 시리즈

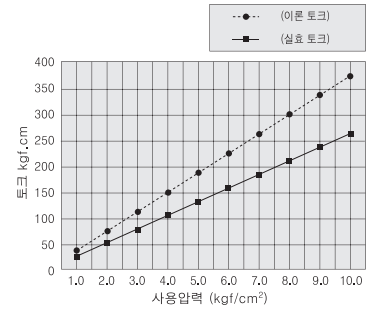
NRP30 시리즈



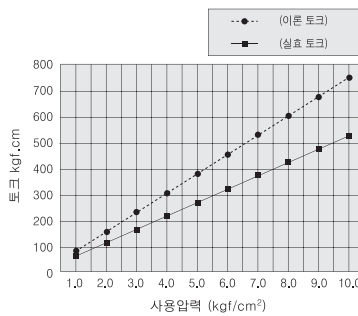
NRP50 시리즈



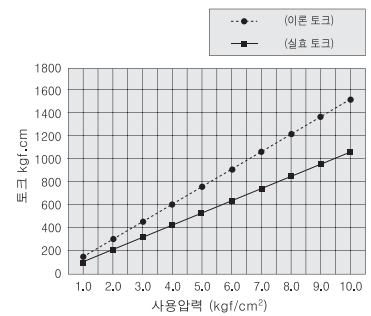
NRP63 시리즈



NRP80 시리즈

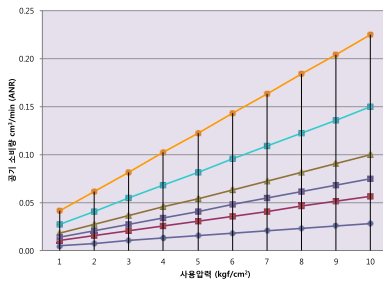


NRP100 시리즈

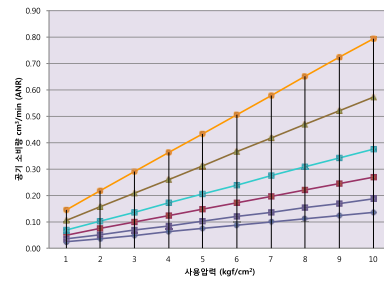


NRC 시리즈

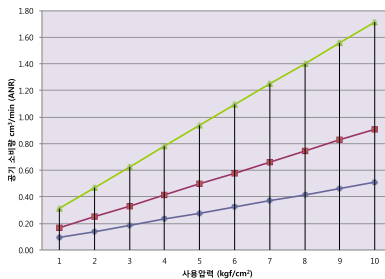
NRC 12, 15 시리즈



NRC 20, 30 시리즈



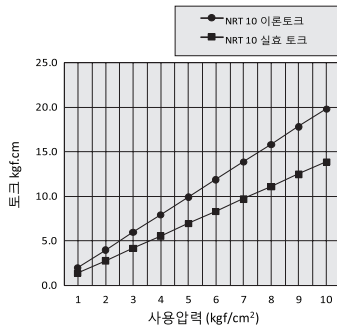
NRC 40 시리즈



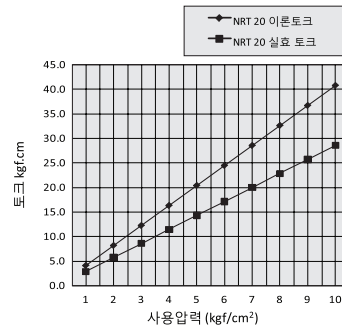
NR 시리즈 기종선정방법

NRT 시리즈

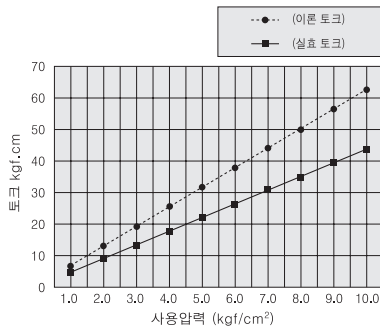
NRT 10 시리즈



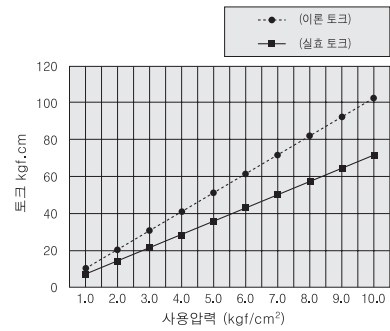
NRT 20 시리즈



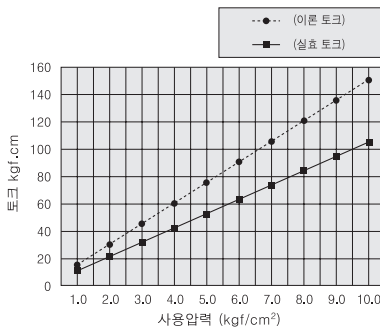
NRT 30 시리즈



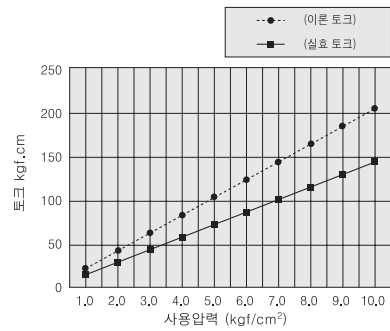
NRT 50 시리즈



NRT 70 시리즈



NRT 100 시리즈



NRT Torque 그래프

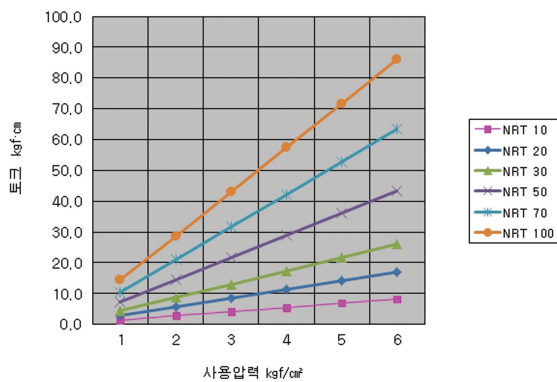
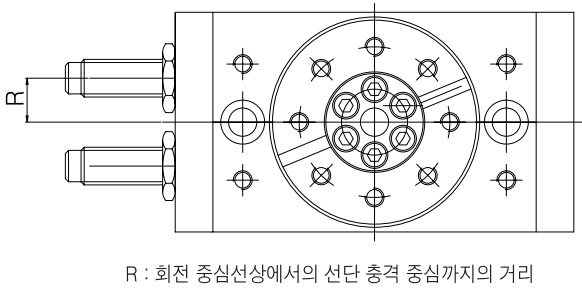


그림 4

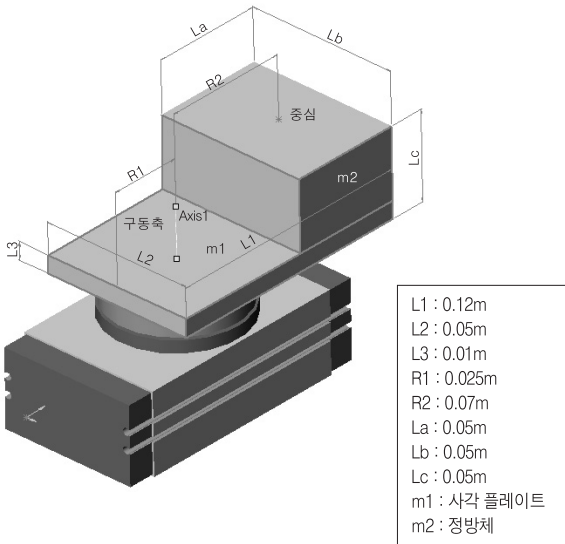
1. 쇼크업소버 STORKE 및 거리



형식	모델	R (m)	쇼크업소버 STROKE(m)	쇼크업소버 사양
분리식 (회전식)	NRC12	0.01	0.005	M8 × 0.75
	NRC15	0.014	0.005	M8 × 0.75
	NRC20	0.016	0.006	M10 × 1.0
	NRC30	0.0195	0.006	M12 × 1.0
	NRT10	0.01	0.006	M8 × 1.0
	NRT20	0.0135	0.006	M10 × 1.0
	NRT30	0.014	0.006	M12 × 1.0
	NRT50	0.019	0.01	M12 × 1.0
	NRT70	0.021	0.015	M20 × 1.5
	NRT100	0.025	0.015	M20 × 1.5

적용예제 (NRT 타입 기준)

회전축에 PLATE가 부착되어 있고, PLATE의 끝단에 정방체 부착되어 있는 경우



1. 적용 조건

- 회전 각도 : 90 °
- 선회 시간 : 0.5초
- 사용 압력 : 0.5 (Mpa)
- 형상 : 위의 그림 참조
 PLATE의 재질 : 알루미늄 합금 (비중=2.68 × 103 Kg/ m³)
 정방체의 재질 : 구조용 강 (비중=7.85 × 103 Kg/ m³)
- 부착 방향 : 수평

2. 선회 시간 점검

선회 시간 0.5초 입니다. (90 ° 기준) 따라서 선회 시간을 0.2~1.0 초의 범위안에 들므로 사용 하는데 문제가 없습니다.

3. 토크 선정

관성모멘트 계산

PLATE의 중량

$$m_1 = L_2 \times (L_1 - R_1) \times L_3 \times 2.68 \times 10^3 = 0.05 \times (0.12 - 0.025) \times 0.01 \times 2.68 \times 10^3 = 0.127 \text{ (kgf)}$$

$$m_2 = L_2 \times R_1 \times L_3 \times 2.68 \times 10^3 = 0.05 \times 0.025 \times 0.01 \times 2.68 \times 10^3 = 0.034 \text{ (kgf)}$$

$$I_1 = 0.127/12 \{ 4 \times (0.12 - 0.025)^2 + 0.05^2 \} + 0.034/12 \{ 4 \times 0.025^2 + 0.05^2 \} = 0.42 \times 10^{-3} \text{ (kg.m}^2\text{)} \text{ -----①}$$

정방체의 중량

$$m_3 = L_a \times L_b \times L_c \times 2.68 \times 10^3 = 0.05 \times 0.05 \times 0.05 \times 2.68 \times 10^3 = 0.335 \text{ (kgf)}$$

$$I_2 = (0.335 \times 0.05^2)/12 + (0.335 \times 0.07^2) = 1.71 \times 10^{-3} \text{ (kg. m}^2\text{)} \text{ -----②}$$

실제의 관성 모멘트 I 구한다.

$$I = I_1 + I_2 = 0.42 \times 10^{-3} + 1.71 \times 10^{-3} = 2.13 \times 10^{-3} \text{ (kg. m}^2\text{)} \text{ -----③}$$

조건에 의하면, $\theta = 90^\circ$, $t = 0.5$ 초 그러므로 각속도 ω_A 는 아래와 같이 식을 구한다.

$$\omega_A = (2 \times 1.57) / 0.5^2 = 12.56 \text{ (rad/s}^2\text{)} \text{ -----④}$$

가속 토크는 ③, ④ 식을 대입 하면, 한계 계수 : 5 배 이상 적용합니다.
 가속 토크 $T_A = I \times \omega_A \times K = 2.13 \times 10^{-3} \times 12.56 \text{ (rad/s}^2\text{)} \times 5 = 0.134 \text{ (N.m)} \text{ ----⑤}$

이론 토크의 표 참조

사용 압력이 0.5 MPa (5 Kg/cm²)으로 토크가 0.134 N.m (1.37 Kgf.cm) 필요한 경우에는 공급 압력을 증축으로 토크를 횡축으로 각 각 연장 해서 교점을 구한다.

NR 시리즈 기종선정방법

이 교점을 상회 하는 내경을 선정 하면 된다.

※로타리 실린더 : NRT30의 경우 이론 토크 $T=31.3 \text{ Kgf.cm}$

실효 토크 : 이론 토크의 70% 선에서 계산 합니다.

$T \approx 21.9 \text{ Kgf.cm}$

$$(W_T / W_{T \text{ MAX}}) + (W_S / W_{S \text{ MAX}}) + (M / M_{\text{MAX}}) = 4.86/363 +$$

$$0/197 + 0.285/5.3 = 0.0672 < 1.0$$

부하율의 총계가 1을 넘지 않으면 사용 가능 합니다.

4. 운동 에너지의 점검

우레탄 스톱퍼 장착한 경우

조건에 의하면, $\theta=90^\circ$, $t=0.5$ 초

$$\omega = (2 \times 1.57) / 0.5 = 6.28 \text{ (rad/s)} \text{ -----①}$$

① 식으로 부터 운동 에너지 E는

$$E = 1/2 \times 2.13 \times 10^{-3} \times 6.28^2 = 0.042 \text{ (J)} \text{ ----- ②}$$

$0.042 < 0.048$ (0.49 Kgf.cm)이므로 장착 적용 하는데 문제가 없으므로 사용 가능 합니다.

만일 허용 에너지를 검토한 후 초과 할 경우 쇼크업소버 등 충격 흡수장치를 사용해 주십시오.

쇼크업소버 장착한 경우

$$m_1 = (2.13 \times 10^{-3}) / 0.014^2 = 10.87 \text{ (Kgf)} \text{ -----③}$$

$$m_2 = (2 \times 0.134 \times 0.006) / (0.014^3 \times 6.28^2)$$

$$= 14.86 \text{ (Kgf)} \text{ -----④}$$

식 ③, ④ 로부터

$$m = 10.87 + 14.86 = 25.73 \text{ (Kg)} \text{ -----⑤}$$

$$v = 0.014 \times 6.28 = 0.088 \text{ -----⑥}$$

식 ⑤, ⑥ 로 부터 운동 에너지 식을 대입 하면

$$E = (25.73 \times 0.088^2) / 2 = 0.0996 \text{ (J)}$$

$0.0996 < 0.106$ (1.041 Kgf.cm)이므로 쇼크업소버 장착 적용하는데 문제가 없으므로 사용 가능 합니다.

5. 부하율 점검

트러스트 하중

$$\text{총중량} : 0.127 + 0.034 + 0.335 = 0.496 \text{ (KG)}$$

$$\text{그러므로, } W_T = 0.496 \times 9.8 = 4.86 \text{ (N)} \text{ -----①}$$

레이디얼 하중

적용 하중이 없으므로

$$W_R = 0 \text{ (N)} \text{ -----②}$$

모멘트

PLATE의 모멘트는

$$M_1 = (0.127 + 0.034) \times 9.8 \times \{ (0.12/2) - 0.025 \} = 0.055 \text{ (N.m)} \text{ -----③}$$

정방체의 모멘트는

$$M_2 = 0.335 \times 9.8 \times 0.07 = 0.23 \text{ (N.m)} \text{ -----④}$$

식 ③, ④ 로 부터 총 모멘트 값은

$$M = 0.055 + 0.23 = 0.285 \text{ (N.m)} \text{ -----⑤}$$

식 ①, ②, 그리고 ⑤ 로 부터 총 부하율의 값은

6. 선정

운동에너지와 부하율 요구 사항 이내에 들므로 NRT 30 사용 가능함.

로타리 실린더의 공기 소비량

ℓ/min(ANR)

모델		실린더 직경(cm)	PCD (cm)	실린더 행정(cm)	내부용적 (cc)	압력(kgf/cm)									
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NRC 시리즈 (더블 랙)	NRC12-90°	1	1.05	0.82	1.29	0.005	0.008	0.010	0.013	0.015	0.018	0.020	0.023	0.025	0.028
	NRC12-180°	1	1.05	1.65	2.59	0.010	0.015	0.021	0.026	0.031	0.036	0.041	0.046	0.051	0.056
	NRC12-360°	1	1.05	2.91	4.57	0.018	0.027	0.036	0.045	0.054	0.063	0.072	0.081	0.090	0.099
	NRC15-90°	1.3	1.65	1.3	3.45	0.014	0.021	0.027	0.034	0.041	0.048	0.055	0.061	0.068	0.075
	NRC15-180°	1.3	1.65	2.59	6.88	0.027	0.041	0.054	0.068	0.082	0.095	0.109	0.122	0.136	0.149
	NRC15-360°	1.3	1.65	3.89	10.33	0.041	0.061	0.082	0.102	0.123	0.143	0.163	0.184	0.204	0.225
	NRC20-90°	1.8	1.55	1.22	6.21	0.025	0.037	0.049	0.061	0.074	0.086	0.098	0.110	0.123	0.135
	NRC20-180°	1.8	1.55	2.43	12.37	0.049	0.074	0.098	0.122	0.147	0.171	0.196	0.220	0.244	0.269
	NRC20-360°	1.8	1.55	5.17	26.31	0.105	0.157	0.208	0.260	0.312	0.364	0.416	0.468	0.520	0.572
	NRC30-90°	2	1.75	1.37	8.61	0.034	0.051	0.068	0.085	0.102	0.119	0.136	0.153	0.170	0.187
	NRC30-180°	2	1.75	2.75	17.28	0.069	0.103	0.137	0.171	0.205	0.239	0.273	0.307	0.342	0.376
	NRC30-360°	2	1.75	5.81	36.51	0.145	0.217	0.289	0.361	0.433	0.505	0.578	0.650	0.722	0.794
	NRC40-90°	2.5	2.4	2.38	23.37	0.093	0.139	0.185	0.231	0.277	0.324	0.370	0.416	0.462	0.508
	NRC40-180°	2.5	2.4	4.26	41.82	0.166	0.249	0.331	0.414	0.497	0.579	0.662	0.744	0.827	0.909
	NRC40-360°	2.5	2.4	8.03	78.83	0.313	0.469	0.625	0.780	0.936	1.092	1.247	1.403	1.558	1.714
NRP 시리즈 (싱글 랙)	NRP30-90°	3	1.2	0.96	6.79	0.027	0.040	0.054	0.067	0.081	0.094	0.107	0.121	0.134	0.148
	NRP30-100°	3	1.2	1.06	7.49	0.030	0.045	0.059	0.074	0.089	0.104	0.119	0.133	0.148	0.163
	NRP30-180°	3	1.2	1.92	13.57	0.054	0.081	0.108	0.134	0.161	0.188	0.215	0.242	0.268	0.295
	NRP30-190°	3	1.2	2.02	14.28	0.057	0.085	0.113	0.141	0.170	0.198	0.226	0.254	0.282	0.310
	NRP50-90°	5	2.1	1.65	32.40	0.129	0.193	0.257	0.321	0.385	0.449	0.513	0.577	0.640	0.704
	NRP50-100°	5	2.1	1.83	35.93	0.143	0.214	0.285	0.356	0.427	0.498	0.568	0.639	0.710	0.781
	NRP50-180°	5	2.1	3.3	64.80	0.258	0.385	0.513	0.641	0.769	0.897	1.025	1.153	1.281	1.409
	NRP50-190°	5	2.1	3.48	68.33	0.272	0.406	0.541	0.676	0.811	0.946	1.081	1.216	1.351	1.486
	NRP63-90°	6.3	2.4	1.88	58.60	0.233	0.349	0.464	0.580	0.696	0.811	0.927	1.043	1.159	1.274
	NRP63-100°	6.3	2.4	2.09	65.15	0.259	0.388	0.516	0.645	0.773	0.902	1.031	1.159	1.288	1.417
	NRP63-180°	6.3	2.4	3.77	117.52	0.467	0.699	0.931	1.163	1.395	1.627	1.859	2.091	2.323	2.555
	NRP63-190°	6.3	2.4	3.98	124.07	0.493	0.738	0.983	1.228	1.473	1.718	1.963	2.208	2.453	2.698
	NRP80-90°	8	3	2.36	118.63	0.471	0.706	0.940	1.174	1.408	1.643	1.877	2.111	2.345	2.579
	NRP80-100°	8	3	2.62	131.70	0.523	0.783	1.043	1.303	1.563	1.823	2.083	2.343	2.603	2.864
	NRP80-180°	8	3	4.71	236.75	0.941	1.408	1.876	2.343	2.811	3.278	3.745	4.213	4.680	5.148
	NRP80-190°	8	3	4.97	249.82	0.993	1.486	1.979	2.473	2.966	3.459	3.952	4.445	4.939	5.432
	NRP100-90°	10	3.9	3.06	240.33	0.955	1.430	1.904	2.379	2.853	3.328	3.802	4.277	4.751	5.226
	NRP100-100°	10	3.9	3.4	267.04	1.061	1.589	2.116	2.643	3.170	3.697	4.225	4.752	5.279	5.806
	NRP100-180°	10	3.9	6.12	480.66	1.910	2.859	3.808	4.757	5.706	6.655	7.604	8.553	9.502	10.451
	NRP100-190°	10	3.9	6.46	507.37	2.016	3.018	4.020	5.022	6.023	7.025	8.027	9.028	10.030	11.032
NRT 시리즈 (더블 랙)	NRT10-190°	1.5	1.12	1.73	6.11	0.024	0.036	0.048	0.061	0.073	0.085	0.097	0.109	0.121	0.133
	NRT20-190°	1.8	1.6	2.51	12.77	0.051	0.076	0.101	0.126	0.152	0.177	0.202	0.227	0.253	0.278
	NRT30-190°	2.2	1.8	2.73	20.76	0.082	0.123	0.164	0.205	0.246	0.287	0.328	0.369	0.410	0.451
	NRT50-190°	2.5	2.1	3.48	34.16	0.136	0.203	0.271	0.338	0.406	0.473	0.540	0.608	0.675	0.743
	NRT70-190°	2.8	2.4	4.06	50.00	0.199	0.297	0.396	0.495	0.594	0.692	0.791	0.890	0.988	1.087
	NRT100-190°	3.2	2.7	4.23	68.04	0.270	0.405	0.539	0.673	0.808	0.942	1.076	1.211	1.345	1.479

NR 시리즈 기종선정방법

공기 유량 · 공기 소비량의 계산

로타리 실린더 개별에서의 1사이클에 있어서의 공기 소비량(Q)을 표 1~6에 나타내며, 계산에 이용 하면 편리 해집니다.
실제로 필요한 공기 유량, 공기 소비량은 다음과 같은 계산식으로 구한다.

● 공기 유량을 구할 때 또는 (F.R.L, 등을 선정 할 경우)

$$Q1 = (3.14D^2/4) * L * 60/t * (P+1.013)/1.013 * 10^{-3}$$

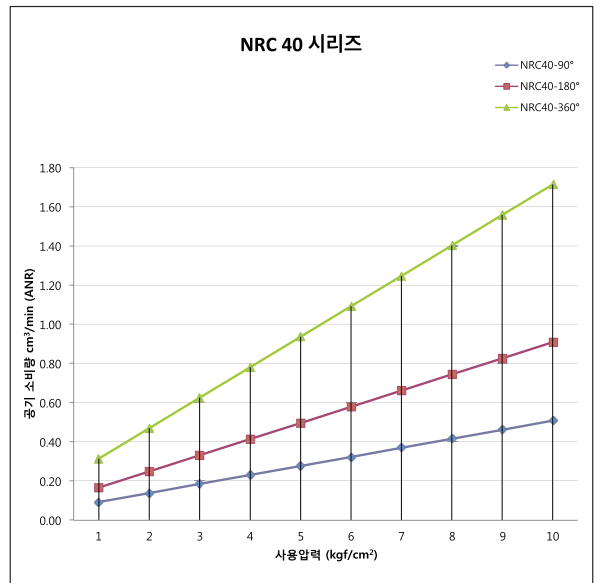
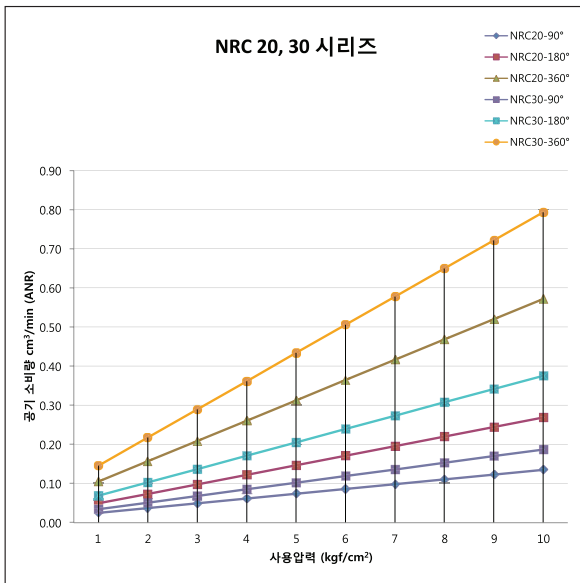
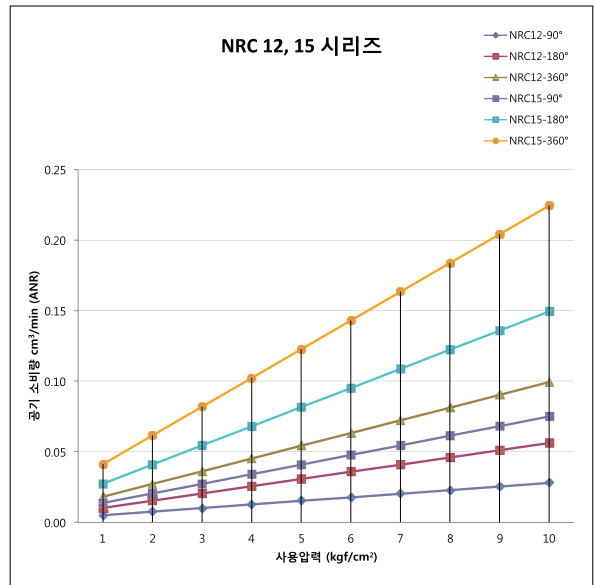
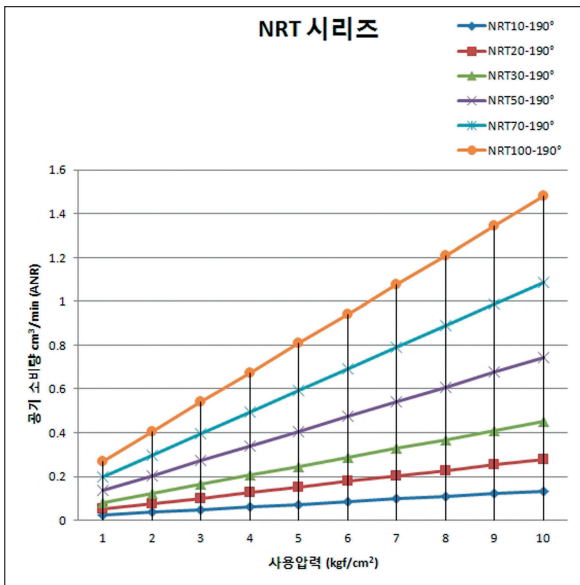
또는 $Q1 = q * 60/t * (P+1.013)/1.013 * 10^{-3}$

● 공기 소비량을 구할 때

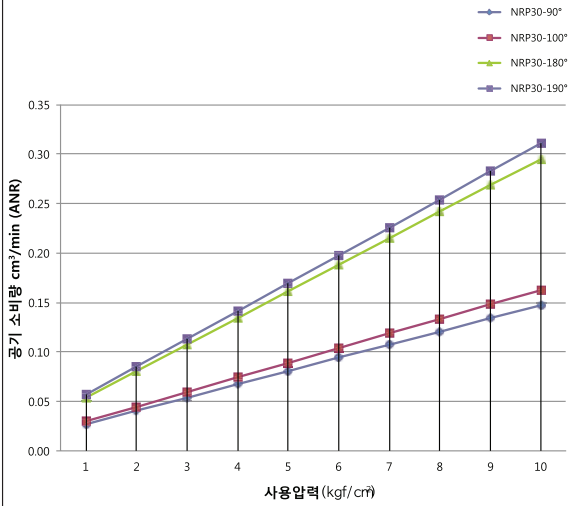
$$Q2 = (3.14D^2/4) * L * 2 * n * (P+1.013)/1.013 * 10^{-3}$$

또는 $Q2 = q * 2 * n * (P+1.013)/1.013 * 10^{-3}$

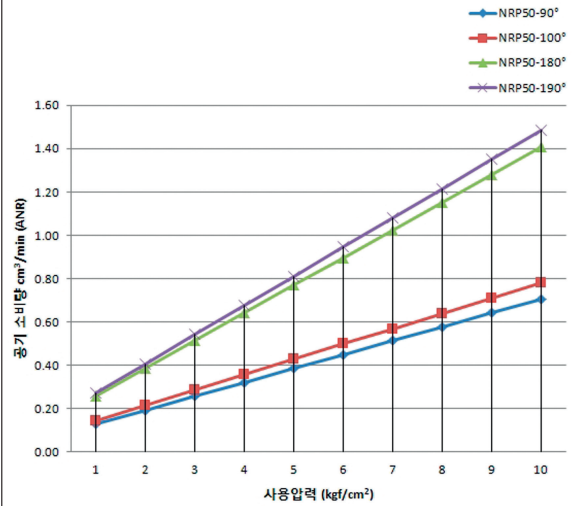
Q1 : 공기 유량 ℓ / min (ANR)
Q2 : 공기 유량 ℓ / min (ANR)
D : 실린더 튜브 내부 직경 cm
L : 실린더 행정 cm
q : 실린더측의 내용적 (한쪽 실린더만) : cm^3
t : 실린더가 1회 왕복 하는데 필요한 시간 S
n : 1분간 요동 횟수 회/min
P : 사용 압력 kgf/cm^2



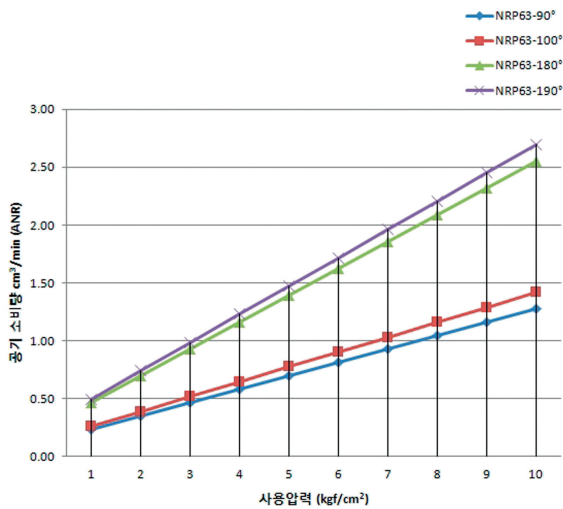
NRP30 시리즈



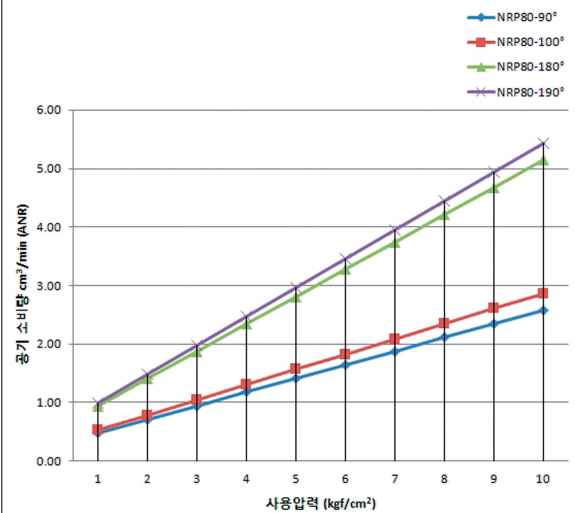
NRP 50 시리즈



NRP 63 시리즈



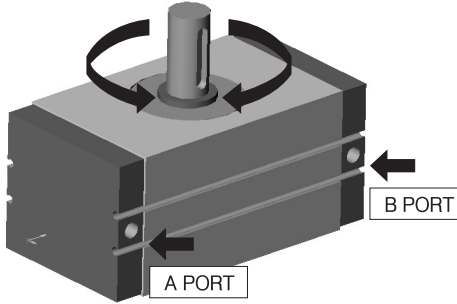
NRP 80 시리즈



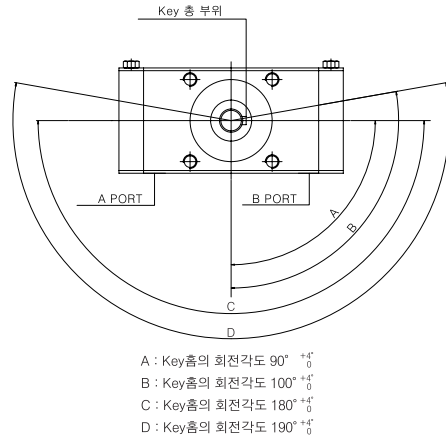
NR 시리즈 기종선정방법

요동 방향 및 각도 범위

1.1 NRP 시리즈 요동 방향 : A PORT 측에서 가압하면 축은 시계 방향으로 B PORT 측에서 가압하면 축은 반시계 방향으로 회전합니다.

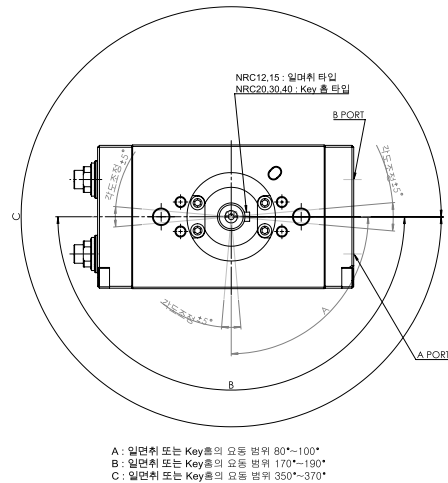
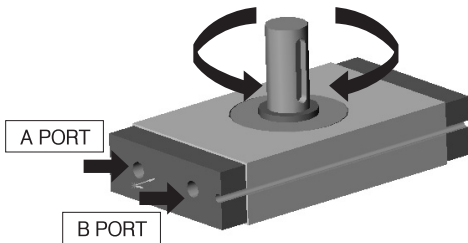


1.2 NRP 시리즈 각도 범위



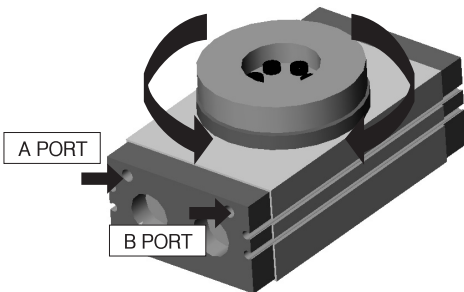
※ 90° , 180° : 표준 사양, 100° , 190° : 준표준 사양임.

1.3 NRC 시리즈 요동 방향 : A PORT 측에서 가압하면 축은 시계 방향으로 B PORT 측에서 가압하면 축은 반시계 방향으로 회전합니다.

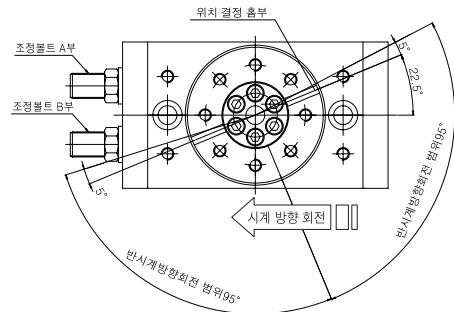


※ 각도 조정 범위는 $\pm 5^{\circ}$ 입니다.

1.5 NRT 시리즈 요동 방향 : A PORT 측에서 가압하면 축은 시계 방향으로 B PORT 측에서 가압하면 축은 반시계 방향으로 회전합니다.



1.6 NRT 시리즈 각도 범위

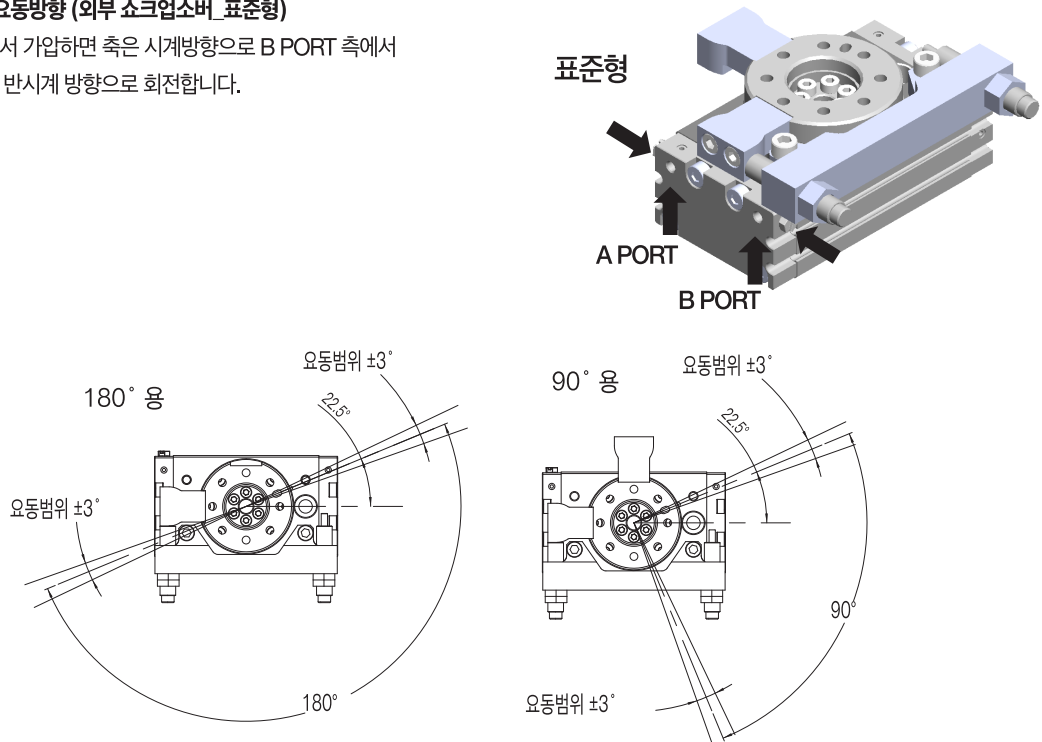


※ 최대 요동 범위는 190° 입니다. 쇼바 부착 타입은 각도 조정부에 속 압쇼바를 사용함으로써 조정 볼트 부착의 2~5배의 운동에너지 받을 수 있습니다.

요동 방향 및 각도 범위

1.7 NRT 시리즈 요동방향 (외부 쇼크업소버_표준형)

A PORT 측에서 가압하면 축은 시계방향으로 B PORT 측에서 가압하면 축은 반시계 방향으로 회전합니다.



1.8 NRT 시리즈 요동방향 (외부 쇼크업소버_대칭형)

A PORT 측에서 가압하면 축은 시계방향으로 B PORT 측에서 가압하면 축은 반시계 방향으로 회전합니다.

