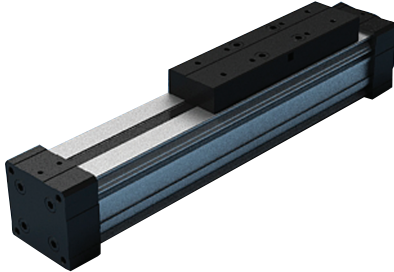


# TCRL 시리즈

## 로드레스 실린더

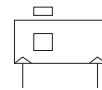
튜브내경 : Ø16, Ø20, Ø25, Ø32, Ø40, Ø50, Ø63, Ø80



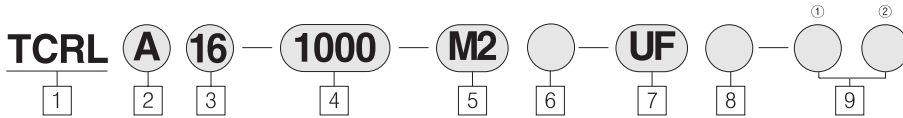
- 고강성, 장수명
- 유지 · 보수가 편리하다.
- 다양한 튜브 내경
- 저 · 고속 대응가능(100~2,000mm/sec)

표시 기호

복동형



### 주문형식



1 TPC로드레스실린더  
(마크네트 기본 내장)

2 가이드의 종류  
A : 내부 가이드  
B : 외부 가이드

3 실린더 튜브내경  
16 : 16mm  
20 : 20mm  
25 : 25mm  
32 : 32mm  
40 : 40mm  
50 : 50mm  
63 : 63mm  
80 : 80mm

4 행정  
최대행정거리 5,000mm까지

5 오토스위치 종류  
무기호 : 스위치 없음

M2 : 유접점 초소형 오토스위치  
(DC10V~170V, AC10V  
~240V겸용)

튜브내경	스위치형식	품번
M2	M/50/ LSU/*V	M/50/ LSU/2V

6 오토스위치 추가호  
무기호 : 2개  
S : 1개  
n : n개

7 선택사양  
무기호 : 없음  
F : Foot mount(2EA)  
C : Center support(2EA)  
UF : Carriage bracket  
front (1 set)  
UR : Carriage bracket  
rear (1 set)  
S : Swinging bridge

주1) Carriage bracket  
• Front : 포트측에 arm  
• Rear : 포트 반대측에 arm  
주2) 선택사양 UF와 UR은  
C와 조합할 수 없습니다.  
주3) 선택사양 S는 TCRLA 이외에는  
부착할 수 없습니다.  
주4) UF(선택사양)은 내부가이드만  
가능

8 선택사양 추가호  
무기호 : 1 set  
2 : 2 set  
n : n set

9 선택사양을 복수로 조합하여  
사용할 경우 추가되는  
선택사양은 ①, 선택사양 추가호는  
②에 기입 바랍니다.

- TCP1
- APM
- TCM
- TCM2
- ARD
- AM2
- TCA2
- TCS1  
TCS2
- TCQ2
- ADQ2CP
- AQ2  
ADQ2
- AQ3
- TCK1  
TCK2
- ACK1
- ABK  
ABK2
- NSK
- TGQ
- NGQ  
NGQ(에어쿠션)
- TGM2  
TG
- APR
- TCRL
- AMR
- AMRBR
- NP  
NBP
- ADR
- ASL
- NDC
- NDM

# TCRL 시리즈

## 선택사양 부품 형식번호

튜브내경	Foot mount	Center support	Carriage bracket	Swinging bridge
Ø16	TCRL16-21	TCRL16-32	TCRL16-34	TCRL16-37
Ø20	TCRL20-21	TCRL20-32	TCRL20-34	TCRL20-37
Ø25	TCRL25-21	TCRL25-32	TCRL25-34	TCRL25-37
Ø32	TCRL32-21	TCRL32-32	TCRL32-34	TCRL32-37
Ø40	TCRL40-21	TCRL40-32	TCRL40-34	TCRL40-37
Ø50	TCRL50-21	TCRL50-32	TCRL50-34	TCRL50-37
Ø63	TCRL63-21	TCRL63-32	TCRL63-34	TCRL63-37
Ø80	TCRL80-21	TCRL80-32	TCRL80-34	TCRL80-37

## 표준사양

튜브내경	Ø16	Ø20	Ø25~80
작동형식	복동형		
사용유체	무급유 공기		
사용압력범위	0.15~1MPa {1.5~10kgf/cm <sup>2</sup> }	0.1~1MPa {1~10kgf/cm <sup>2</sup> }	
주위온도	-5~60℃		
사용피스톤 속도	150~2,000mm/s		100~2,000mm/s
쿠션	가변형 쿠션		
스위치용 마그네트	기본 내장		
지지형식	기본형		

주) 1.5℃ 이하의 저온에서 사용하는 경우는 에어 드라이어를 통한 건조공기를 사용하여 주십시오.

## 최대행정과 행정길이 허용차

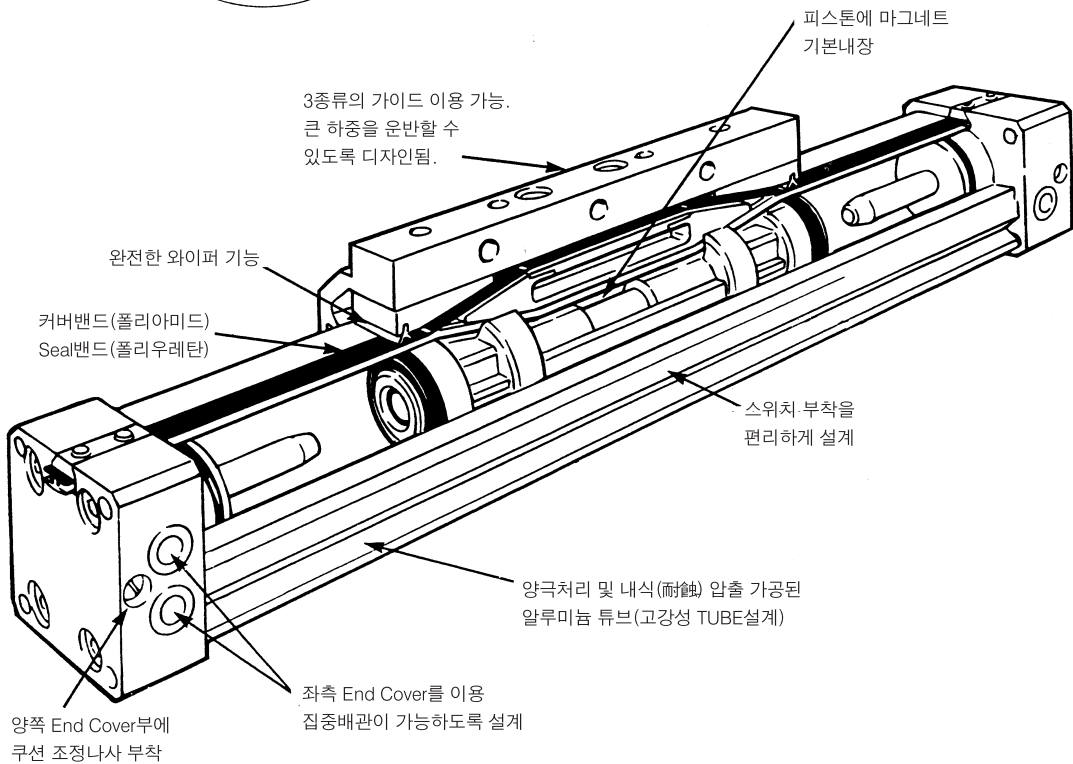
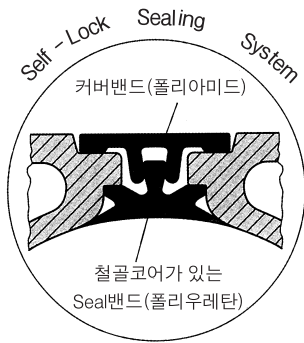
(mm)

튜브내경	최대행정 길이	행정길이 허용차		
		500 이하	501~1250	1251 이상
Ø16	5,000	+1.5	+1.5	+2.8
Ø20		0	0	0
Ø25				
Ø32		+2.0	+3.2	+4.0
Ø40		0	0	0
Ø50				
Ø63		+2.5	+4.0	+5.0
Ø80		0	0	0

주) 행정은 1mm 단위로 제작합니다.

## 특징

- 고강성, 장수명
- 공기의 누설이 적다.
- 유지 · 보수가 편리하다.
- 다양한 튜브내경(16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80mm)
- 저 · 고속 대응 가능(100~2,000mm/sec)

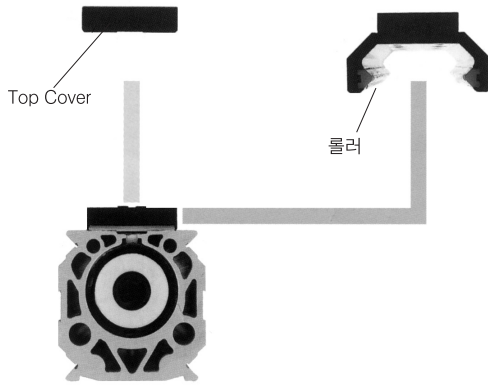


TCP1
APM
TCM
TCM2
ARD
AM2
TCA2
TCS1 TCS2
TCQ2
ADQ2CP
AQ2 ADQ2
AQ3
TCK1 TCK2
ACK1
ABK ABK2
NSK
TGQ
NGQ NGQ(에어쿠션)
TGM2 TG
APR
<b>TCRL</b>
AMR
AMRBR
NP NBP
ADR
ASL
NDC
NDM

# TCRL 시리즈

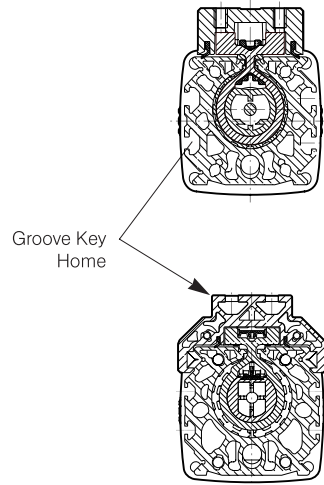
## TCRL - 가이드 시스템

TCRLA  
내부의 가이드시스템



( $\varnothing 16$ ,  $\varnothing 20$ ,  $\varnothing 25$ ,  $\varnothing 63$ ,  $\varnothing 80$ )

TCRLB  
외부의 가이드시스템



( $\varnothing 32$ ,  $\varnothing 40$ ,  $\varnothing 50$ )

# 로드레스 실린더 TCRL 시리즈

이론출력 (N)		사용압력 (MPa)									
튜브내경 (mm)		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
Ø16		20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
Ø20		31	63	94	126	157	188	220	250	280	314
Ø25		49	98	147	196	245	294	343	390	441	490
Ø32		80	161	241	322	402	482	563	643	724	804
Ø40		126	251	377	502	628	754	879	1005	1130	1256
Ø50		196	393	589	785	982	1178	1374	1570	1767	1963
Ø63		312	623	935	1246	1558	1869	2181	2493	2804	3116
Ø80		502	1005	1507	2010	2512	3014	3517	4019	4522	5024

주) 실효출력은 Ø16, Ø20 : 이론출력×0.75, Ø25~Ø80 : 이론출력×0.9가 됩니다.

쿠션길이 (mm)	
튜브내경	쿠션길이
Ø16	12
Ø20	26
Ø25	
Ø32	35
Ø40	50
Ø50	60
Ø63	70
Ø80	75

실린더 중량 (kg)		TCRLA		TCRLB	
튜브내경 (mm)		기본 중량	활증 중량	기본 중량	활증 중량
		기준 행정 0mm	1mm 행정당	기준 행정 0mm	1mm 행정당
Ø16		0.16	0.001	0.18	0.001
Ø20		0.5	0.0015	0.6	0.0015
Ø25		0.8	0.002	0.9	0.002
Ø32		1.6	0.0035	1.7	0.0035
Ø40		2.7	0.005	2.9	0.005
Ø50		4.8	0.0075	4.9	0.0075
Ø63		7.2	0.01	7.7	0.01
Ø80		13.2	0.015	13.4	0.015

### 계산방법

(예) TCRLA40-200  
 기본중량 .....2.7kg  
 활증중량 .....0.005/1mm 행정  
 행정 .....200행정  
 $2.7+0.005 \times 200=3.7\text{kg}$

선택사양 중량 (kg)					
튜브내경	Foot mount	Center support	Carriage bracket	Swinging bridge	
Ø16	0.01	0.007	0.1	0.02	
Ø20	0.03	0.03	0.2	0.1	
Ø25	0.01	0.04	0.3	0.2	
Ø32	0.1	0.07	0.4	0.3	
Ø40	0.2	0.2	0.8	0.3	
Ø50	0.3	0.2	1.2	0.5	
Ø63	0.4	0.3	2.0	0.5	
Ø80	0.4	0.4	2.9	0.5	

TCRL CYL 부품(금구포함) List		
커먼파트 ASS,Y	QM/460Ø(파이)/M/77/10-PL	
밴드류 (SEAL COVER)	SEAL	CRLØ(파이)-40-ST(스트로크)
	COVER	CRLØ(파이)-19-ST(스트로크)
카바 ASSY (내부, 외부)	TCRLA	QM/460Ø(파이)/68-PL
	TCRLB	QM/461Ø(파이)/69-PL
GROOVE KEY (32, 40, 50Ø)	25, 32Ø(파이)	M/P74065-PL
	40Ø(파이)	M/P74066-PL
	50, 63Ø(파이)	M/P41858-PL
스위치(M2스위치)	16~80Ø(파이) M/50/LSU/2V	

- TCP1
- APM
- TCM
- TCM2
- ARD
- AM2
- TCA2
- TCS1
- TCS2
- TCQ2
- ADQ2CP
- AQ2
- ADQ2
- AQ3
- TCK1
- TCK2
- ACK1
- ABK
- ABK2
- NSK
- TGQ
- NGQ
- NGQ(에어쿠션)
- TGM2
- TG
- APR
- TCRL
- AMR
- AMRBR
- NP
- NBP
- ADR
- ASL
- NDC
- NDM

# TCRL 시리즈

## 선택사양

### • Foot mount

로드레스 실린더 부착 브라켓입니다.  
형상 치수는 선택사양 외형치수도를 참조하여 주십시오.

### • Center support

행정이 긴 경우, 혹은 하중이 무거운 경우에 실린더 튜브의 힘을 방지하기 위해 쓰이는 중간지지 브라켓입니다.  
실린더에 설치할 수 있습니다.  
형상치수는 선택사양 외형치수도를, 부착방법은 선택사양 부착방법을 참조하여 주십시오.

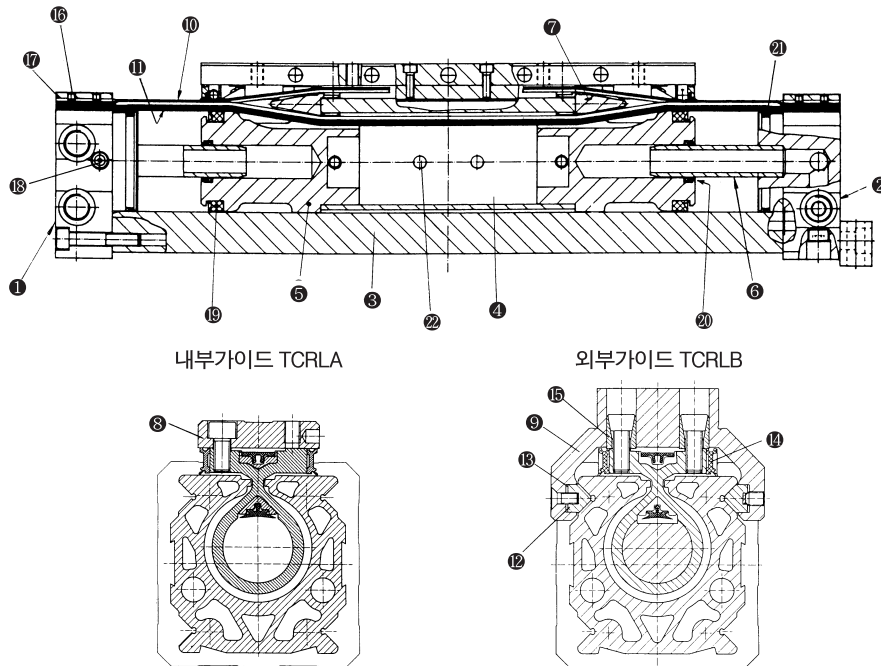
### • Carriage bracket(power transmission)

Seal/Band부를 밀면으로 할 필요가 있는 조건에서 사용하기 위한 브라켓입니다. 치수는 선택사양 외형치수도를 참조하십시오.

### • Swinging bridge

상하 좌우로 조금씩 전진이 가능한 구조의 부하 부착용 브라켓과 접속 브라켓입니다. 별도의 가이드 등에 지지되어 부하를 로드레스 실린더에 접속할 경우에 필요하며 부하측 가이드의 중심이 움직임이 생략됩니다. 치수는 선택사양 외형치수도를, 부착방법은 선택사양 부착방법을 참조하여 주십시오.

## 구조도



주) ⑩의 ( )내 수량은 Ø80, ⑩의 ( )내 수량은 Ø16~Ø40의 경우입니다.  
Ø16 경우는 T-nut(⑩)가 없습니다.  
\* Piston Assy 품번 : QM/46020/M/77/10(Piston + 양측 앤드커버)

## 주요부품 리스트

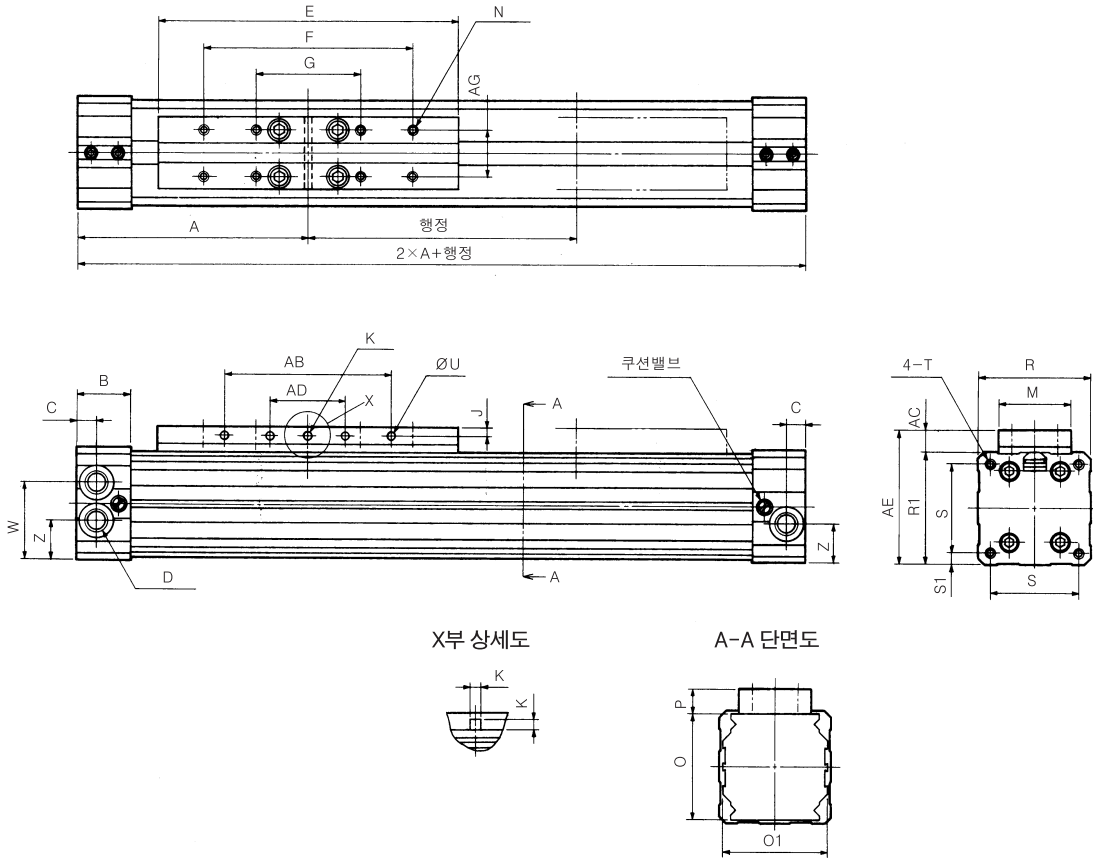
번호	부품명	재질	수량
①	앤드커버 A	알루미늄 합금	1
②	앤드커버 B	알루미늄 합금	1
③	실린더 튜브	알루미늄 합금	1
④	Yoke	알루미늄 합금	1
⑤	피스톤	Polyacetal	2
⑥	쿠션 슬라이브	PBT	2
⑦	Band divider	Polyacetal	2
⑧	Top 커버	알루미늄 합금	1
⑨	가이드 bridge	알루미늄 합금	1
⑩	커버 밴드	나일론	1
⑪	Seal 밴드	폴리우레탄	1

번호	부품명	재질	수량
⑫	슬라이딩 레일	Polyethlen	2
⑬	Pressure-bar	스텐레스	2
⑭	Side-Wiper	나일론	2
⑮	Bush	알루미늄 합금	4(8)
⑯	T-너트	강철	2
⑰	Clamping plate	스텐레스	2
⑱	쿠션밸브	스텐레스	2
⑲	피스톤 패킹	Polyurethane	2
⑳	쿠션패킹	NBR	2
㉑	O링	NBR	2
㉒	마그네트		2(1)

주) ⑩의 ( )내 수량은 Ø80, ⑩의 ( )내 수량은 Ø16~Ø40의 경우입니다.  
Ø16 경우는 T-nut(⑩)가 없습니다.  
\* Piston Assy 품번 : QM/46020/M/77/10(Piston + 양측 앤드커버)

외형치수도

TCRLA(내부 가이드)- $\varnothing 16, \varnothing 20, \varnothing 80$



(단위 : mm)

튜브내경	A	AB	AC	AD	AE	AG	B	C	D	E	F	G	J	K	M
$\varnothing 16$	62.5	-	7	-	38	8	17.5	8	M5	80	60	-	2.5	$\varnothing 3 G7$	18
$\varnothing 20$	85	-	14.5	-	54.5	18	23	8	G1/8	110	80	40	3.5	$\varnothing 4.2 H9$	27
$\varnothing 80$	260	240	24	120	154	25	45	17	G1/2	390	300	150	5	$\varnothing 12 G7$	50

튜브내경	N	O	O1	P	R	R1	S	S1	T	U	W	Z
$\varnothing 16$	M3 길이 4	25	32	10	27	31	16	5.5	M3 길이 5	-	-	16.5
$\varnothing 20$	M5 길이 12	32	38	18.5	40	40	32	4	M5 길이 12	-	-	21.5
$\varnothing 80$	M10 길이 15	120	120	29	130	130	100	15	M12 길이 25	4.5	90	40

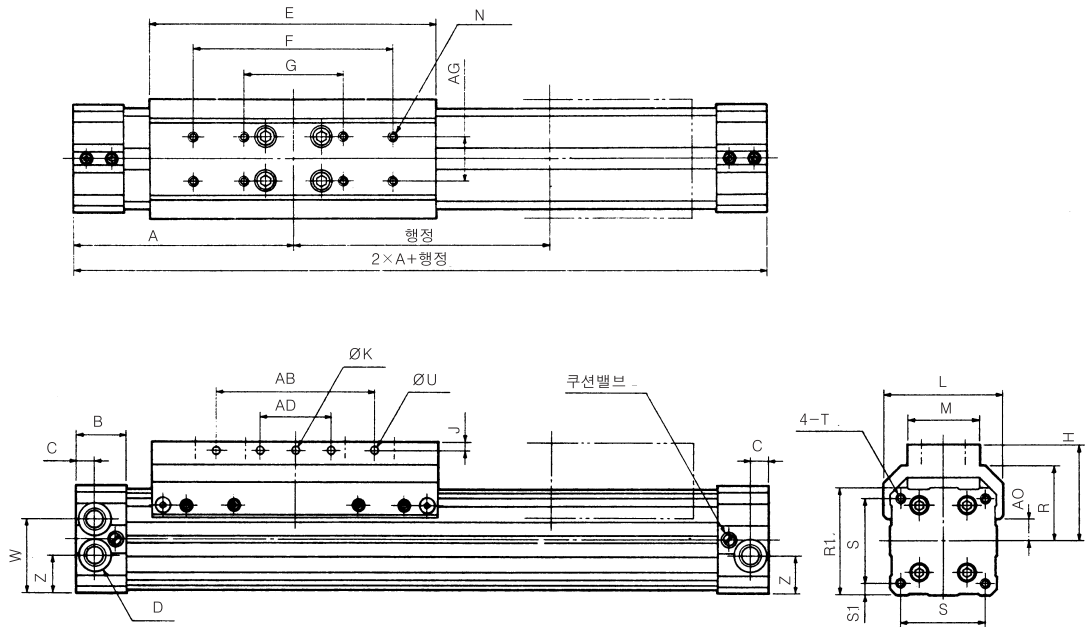
※  $\varnothing 25 \sim \varnothing 63$ 의 외형치수도는 p.454 참조

- TCP1
- APM
- TCM
- TCM2
- ARD
- AM2
- TCA2
- TCS1  
TCS2
- TCQ2
- ADQ2CP
- AQ2  
ADQ2
- AQ3
- TCK1  
TCK2
- ACK1
- ABK  
ABK2
- NSK
- TGQ
- NGQ  
NGQ(에어쿠션)
- TGM2  
TG
- APR
- TCRL**
- AMR
- AMRBR
- NP  
NBP
- ADR
- ASL
- NDC
- NDM

# TCRL 시리즈

## 외형치수도

TCRLB(외부 가이드)- $\varnothing 16, \varnothing 20, \varnothing 80$



(단위 : mm)

튜브내경	A	AB	AD	AG	AO	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L
$\varnothing 16$	62.5	-	-	8	7.5	17.5	8	M5	80	60	-	22.5	-	-	31
$\varnothing 20$	85	60	-	18	6.5	23	8	G 1/8	110	80	40	39	7.5	$\varnothing 5.5$	42
$\varnothing 80$	260	240	120	25	38	45	17	G 1/2	390	300	150	100	10	$\varnothing 12$ G7	130

튜브내경	M	N	R	R1	S	S1	T	U	W	Z
$\varnothing 16$	18	M3 깊이 5	18.5	31	16	5.5	M3 깊이 5	-	-	16.5
$\varnothing 20$	27	M5 깊이 12	24	40	32	4	M5 깊이 12	2- $\varnothing 5.5$	-	21.5
$\varnothing 80$	50	M10 깊이 25	81	130	100	15	M12 깊이 25	4- $\varnothing 11$	90	40

※  $\varnothing 25$ - $\varnothing 63$ 의 외형치수도는 p.455 참조

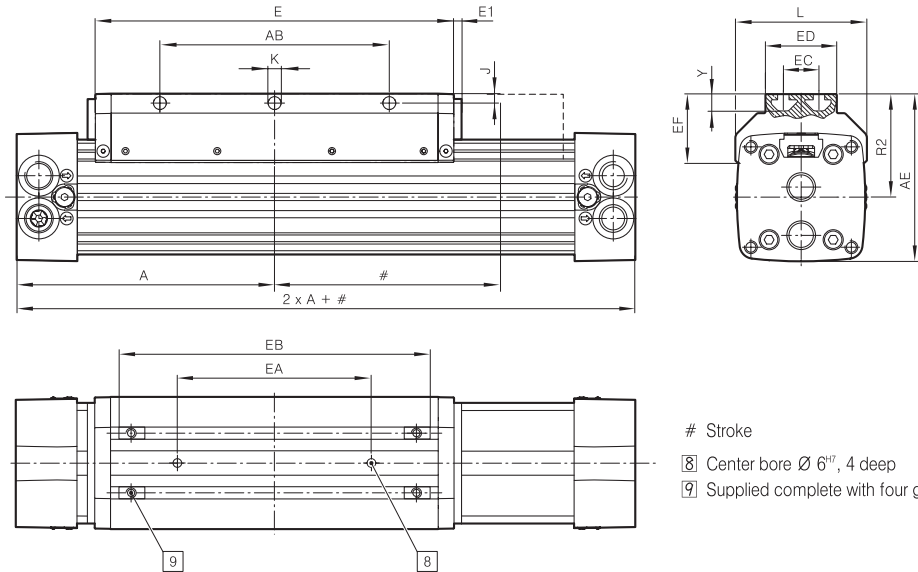




# TCRL 시리즈

## 외형차수도

TCRLB(외부 가이드)- $\varnothing 25, \varnothing 32, \varnothing 40, \varnothing 50, \varnothing 63$

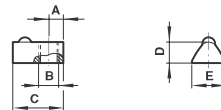


튜브 내경	A	AB	AE	E	E1	EA $\pm 0.05$	EB	ED	EC	EF	J	$\varnothing K$	L	R2	Y	Weight at 0mm	Weight per 100mm
$\varnothing 25$	100	70	67.5	130	-	50	102	32	20	34	5	5.5	52	43.5	6.55	0.75kg	0.20kg
$\varnothing 32$	120	90	82	160	4	70	138	45	25	36.5	5	5.5	64	52	6.5	1.50kg	0.30kg
$\varnothing 40$	150	120	97.5	215	-	105	193	45	25	43.5	5	6.6	79	60	9.5	2.60kg	0.42kg
$\varnothing 50$	180	160	116.5	250	-	135	228	50	25	48	6.5	9	92	72	11.5	4.50kg	0.62kg
$\varnothing 63$	215	190	137	320	-	150	292	50	25	59	7.5	9	110	84.5	11.75	7.20kg	0.90kg

\*1) deep

### Groove key for carriage

튜브내경	A	B	C	D	E	Weight (kg)
$\varnothing 25$	4	M5	12	4.25	8	0.01
$\varnothing 32$	4	M5	12	4.25	8	0.01
$\varnothing 40$	4.5	M6	17	6.25	10.5	0.02
$\varnothing 50$	7.5	M8	23	7.5	13.5	0.03
$\varnothing 63$	7.5	M8	23	7.5	13.5	0.03



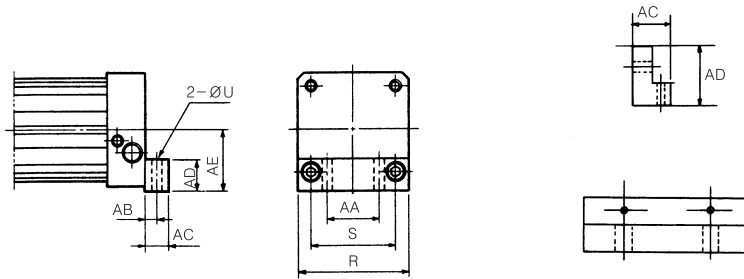
### Groove key for profile barrel

튜브내경	A	B	C	D	E	Weight (kg)
$\varnothing 32$	4	M5	12	4.25	8	0.01

## 선택 사양 외형 치수도

Foot mount

Ø16일 경우

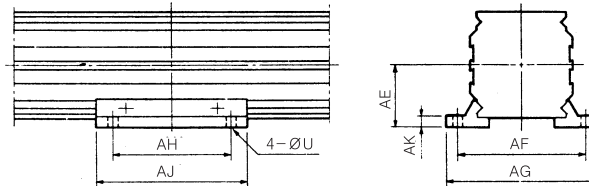


(단위 : mm)

적용튜브내경	형식번호	AA	AB	AC	AD	AE	R	S	U
Ø16	TCRL16-21	16	10	15	15	16	27	16	5.5
Ø20	TCRL20-21	17	5	10	10	21.5	40	32	5.5
Ø25	TCRL25-21	18	7	15	13.5	24(26.5)	48	37	7
Ø32	TCRL32-21	26	11	22	16.5	30.5(33)	60	47	9
Ø40	TCRL40-21	30	11	22	19.5	40	75	58	9
Ø50	TCRL50-21	42	12	25	24	45(49)	90	70	11
Ø63	TCRL63-21	48	13	25	27.5	54(57.5)	105	84	13
Ø80	TCRL80-21	64	12.5	25	35	70	130	100	14

주) ( ) 내 치수는 푸트급구를 역방향으로 설치했을 경우의 치수입니다.

Center support



(단위 : mm)

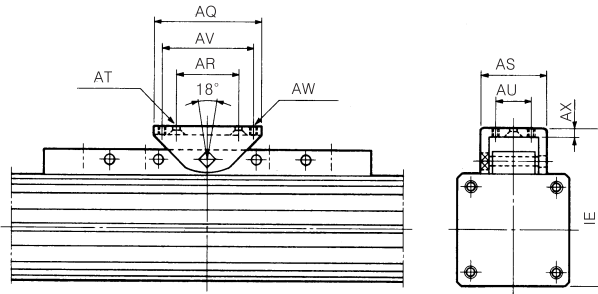
적용튜브내경	형식번호	AE	AF	AG	AH	AJ	AK	U
Ø16	TCRL16-32	16	40	50	20	30	3.5	5.5
Ø20	TCRL20-32	21.5	52	62	45	60	4.5	5.5
Ø25	TCRL25-32	24	60	72	60	80	5.5	6.6
Ø32	TCRL32-32	30.5	76	92	70	100	6.5	9
Ø40	TCRL40-32	37.5	92	108	90	120	7.5	9
Ø50	TCRL50-32	45	110	128	110	140	7.5	11
Ø63	TCRL63-32	54	132	154	120	160	9	13
Ø80	TCRL80-32	70	155	180	140	180	12	14

- TCP1
- APM
- TCM
- TCM2
- ARD
- AM2
- TCA2
- TCS1  
TCS2
- TCQ2
- ADQ2CP
- AQ2  
ADQ2
- AQ3
- TCK1  
TCK2
- ACK1
- ABK  
ABK2
- NSK
- TGQ
- NGQ  
NGQ(에어쿠션)
- TGM2  
TG
- APR
- TCRL**
- AMR
- AMRBR
- NP  
NBP
- ADR
- ASL
- NDC
- NDM

# TCRL 시리즈

## 선택사양 외형치수도

### Swinging bridge

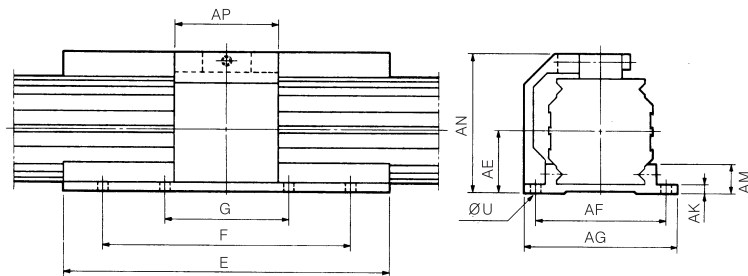


(단위 : mm)

적용튜브내경	형식번호	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	IE
Ø16	TCRL16-37	40	-	26	-	12	30	M4	4	48+4
Ø20	TCRL20-37	50	35	36.5	DIN74-Bm5	20	40	M5	3	65.5+5
Ø25	TCRL25-37	60	40	41.5	DIN74-Bm5	20	45	M5	3	70+5
Ø32	TCRL32-37	80	50	55	DIN74-Bm6	30	60	M6	3	88.5+5
Ø40	TCRL40-37	80	50	55	DIN74-Bm6	30	60	M6	3	102.5+5
Ø50	TCRL50-37	100	60	62	DIN74-Bm8	40	80	M8	4	124+5
Ø63	TCRL63-37	100	60	62	DIN74-Bm8	40	80	M8	4	139+5
Ø80	TCRL80-37	100	60	65	DIN74-Bm8	40	80	M8	6.5	168.5+5

주) AT의 DIN 74-Bm 5, 6, 8, KS 작은나사 M5, M6, M8에 상당합니다.

### Carriage bracket



(단위 : mm)

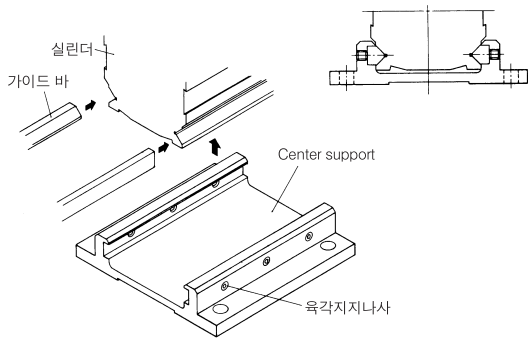
적용튜브내경	형식번호	AE	AF	AG	AK	AM	AN	AP	E	F	G	U
Ø16	TCRL16-34	16	40	50	3.5	8.5	38.5	30	80	60	-	5.5
Ø20	TCRL20-34	21.5	52	62	5.5	14.5	56	36	110	80	40	5.5
Ø25	TCRL25-34	26.5	62	75	5.5	17.5	62.5	45	130	90	45	6.6
Ø32	TCRL32-34	33	78	92	6.5	18	79	55	160	120	60	9
Ø40	TCRL40-34	40.5	94	112	7.5	24	93	65	215	160	80	9
Ø50	TCRL50-34	49	112	132	8	25	114.5	75	250	190	95	11
Ø63	TCRL63-34	57.5	132	150	10	32	130	90	320	240	120	13
Ø80	TCRL80-34	70	155	180	10	32	159	100	390	300	150	14

주) G치수 이용시에는 Arm브라켓의 간섭에 주의하십시오.

선택사양 부착방법

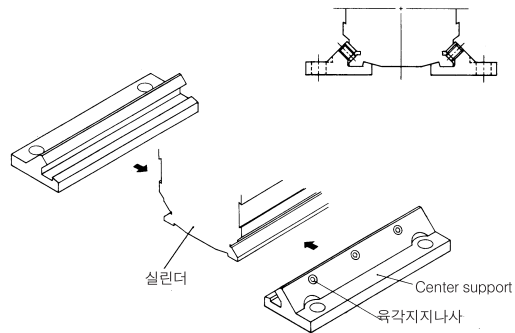
Center support

튜브내경	구 조	지지나사
Ø16	일체형	M1.25 4개(편측 2개)
Ø20		M2.5 4개(편측 2개)
Ø25	분리형	M2 6개(편측 3개)
Ø32		
Ø40		M2 6개(편측 3개)
Ø50		M3 8개(편측 4개)
Ø63	M4 8개(편측 4개)	
Ø80	일체형	M3 6개(편측 3개)



[일체형]

- ① Center support를 실린더에 끼워 주십시오.
- ② 가이드 바를 V홈에 삽입시켜 주십시오.
- ③ 위치를 조정하고 육각지지나사를 체결하여 고정시켜 주십시오.



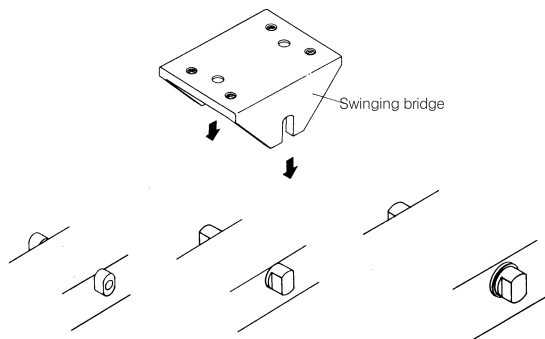
[분리형]

- ① Center support를 V홈에 삽입시켜 주십시오.
- ② 위치를 맞추어서 육각지지나사를 체결하여 고정시켜 주십시오.

Swinging bridge

Swinging bridge는 별도로 출하되므로 사용할 때는 Guide Pin (스페이서)에 장착시켜 주십시오. Guide Pin은 조립된 상태로 출하합니다. (Ø20~Ø63는 완제품 조립후에도 설치가능)

[가이드 핀 설치의 경우]  
(Ø20~Ø63만 가능)



[Ø16의 경우]

[Ø20~Ø63의 경우]

[Ø80의 경우]

4각 Guide Pin을 빼서 스페이서를 양측에 집어 넣어 주십시오.

- TCP1
- APM
- TCM
- TCM2
- ARD
- AM2
- TCA2
- TCS1
- TCS2
- TCQ2
- ADQ2CP
- AQ2
- ADQ2
- AQ3
- TCK1
- TCK2
- ACK1
- ABK
- ABK2
- NSK
- TGQ
- NGQ
- NGQ(에어쿠션)
- TGM2
- TG
- APR
- TCRL
- AMR
- AMRBR
- NP
- NBP
- ADR
- ASL
- NDC
- NDM

## 오토 스위치 사양

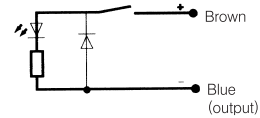
### 적용실린더

Ø16, Ø20, Ø25, Ø32

#### 스위치 사양

형식번호	M/50/LSU/2V
Wiring Connection	2-wire
Switch Function	Normally Open
Operating Temperature	-5° to 175°F (-20° to 80° C)
Switching Voltage	10-240 VAC, 10-170 VDC
Switching Current	180 mA Max.
Switching Power	10W Max.
Passage Resistance	150m Ohm
Switching Time	1.8 msec.
Shock Resistance	50g (11ms)
Electrical Connection	Cable, 3x0.34mm <sup>2</sup>
Enclosure Protection	IP66 (DIN 40050)
Vibration Resistance	35g (@2000Hz)
Life Expectancy	10x10 <sup>6</sup> Min. Switching Cycles
Switch Height	0.33 in. (8.5 mm)
Length of Switch	1.18 in. (30 mm)
Diameter of Switch	0.252 in. (6.4 mm)
*200 mA maximum at 122°F, 100mA maximum at 175°F	
+Comparable to NEMA 4	

#### Electrical Schematics



## 스위치 취급상의 주의

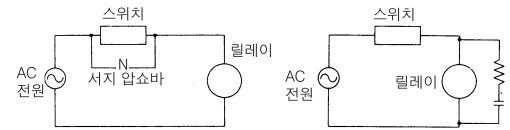
### ■ 제품별 주의사항

사용 전에 반드시 숙지하시고, 안전상의 주의사항 및 공통 주의사항을 참고하십시오.

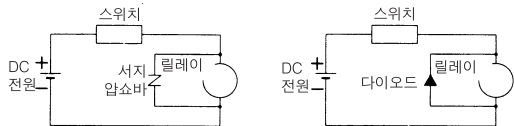
- ① 배선작업을 하기전에 필히 전원을 내려주십시오.
- ② 스위치를 선정시에는 필히 부하전류를 확인하여 주십시오.
- ③ 최대 접점 용량과 사용 전류 범위는 양쪽 사양 모두 만족하는 범위에서 사용 바랍니다.
- ④ 중간 행정에서 위치 검출을 할 경우 Piston speed가 너무 빠르면 스위치는 작동해도 Relay 동작시간이 스위치 동작시간보다 약간 늦기 때문에 동작이 불가능한 경우가 있으므로 주의 바랍니다.  
예를 들면 동작시간이 20ms의 Relay를 사용할 경우 스위치 동작 범위를 7.5mm 정도로 하면, Piston speed는  $7.5/0.02 = 375\text{mm/s}$  이하에서 사용하여야 합니다.
- ⑤ 스위치는 자성체(磁性體)에서 10mm 이상 떨어져 사용 바랍니다.
- ⑥ 리드선은 대전류가 흐르는 전선(동력선)과 떨어져 사용 바랍니다.
- ⑦ 자기(磁氣)가 다량으로 발생하고 있는 장소에서는 오작동의 우려가 있으므로 사용시 주의 바랍니다.
- ⑧ DC24V용의 스위치를 사용할 경우 적색 리드선(+), 청색 리드선(-)의 극성이 맞도록 접속 바랍니다.
- ⑨ 스위치의 리드선은 직접 전원에 접속하지 말아 주십시오.  
(즉 Relay 부하에 접속하여 사용 하십시오.)

### 권장예

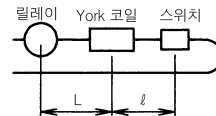
- 유도성 부하시  
AC100V에서 부하시



### DC에서 부하시



- 용량성 부하시



L이 10m를 초과하는 경우에는 l를 100~200mm 정도로 하여 주십시오.



## 실린더 선정 방법

### 실린더 튜브내경의 선정

- ① 하중의 산출  
 탑재하는 부하중량에서  $M_0$ 까지  $F_z$ 를 구한다.  
 $F_z = M_0 \times g = M_0 \times 9.81 \text{ (N)}$
- ② 정적 모멘트 산출  
 $M_x = F_z \times S_1 \text{ (N} \cdot \text{m)}$   
 $M_y = F_z \times S_2 \text{ (N} \cdot \text{m)}$
- ③ 총합 모멘트 산출  
 $M_G = M_x + M_y \text{ (N} \cdot \text{m)}$
- ④ 필요 모멘트 산출  
 총합 모멘트  $M_G$ 를 2배 한다.  
 $M_N = 2 \times M_G \text{ (N} \cdot \text{m)}$
- ⑤ 실린더 내경의 선정  
 산출된 총합 모멘트  $M_N$ 이 허용 모멘트  $M_V$ 에 가까운 튜브내경을 선정한다.

[계산 예]

- ①  $F_z = 12 \times 9.81 = 118 \text{ (N)}$
- ②  $M_x = 118 \times 0.05 = 5.9 \text{ (N} \cdot \text{m)}$   
 $M_y = 118 \times 0.12 = 14.2 \text{ (N} \cdot \text{m)}$
- ③  $M_G = 5.9 + 14.2 = 20.1 \text{ (N} \cdot \text{m)}$
- ④  $M_N = 20.1 \times 2 = 40.2 \text{ (N} \cdot \text{m)}$
- ⑤ 실린더 내경  
 TCRLA(내부 가이드형)의 경우  
 $\varnothing 40 (M_V = 84 \text{N} \cdot \text{m})$   
 TCRLB(외부 가이드형)의 경우  
 $\varnothing 32 (M_V = 43 \text{N} \cdot \text{m})$

주) 사용하는 단위는 SI단위입니다.

### 허용 모멘트의 체크

선정한 실린더와 부하조건에 따라, 정적 모멘트와 동적 모멘트를 체크한다.

#### 1. 정적 모멘트

- ① 정적 모멘트  $M_x$ 에 관하여, 아래의 표1에서  $S_1$ 시의 허용 하중  $F_z \text{ max}(X1)$ 을 구한다.  
 $F_z \text{ max}(X) = K1 \times F_z \text{ max}(X1)$

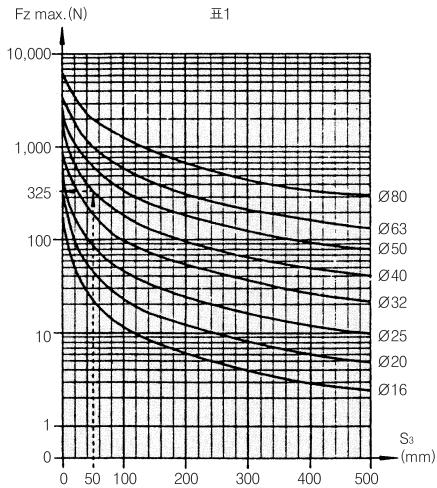
[계산예]

TCRLB(외부 가이드형)의 경우  
 $F_z \text{ max}(X) = 1 \times 325 = 325 \text{ (N)}$

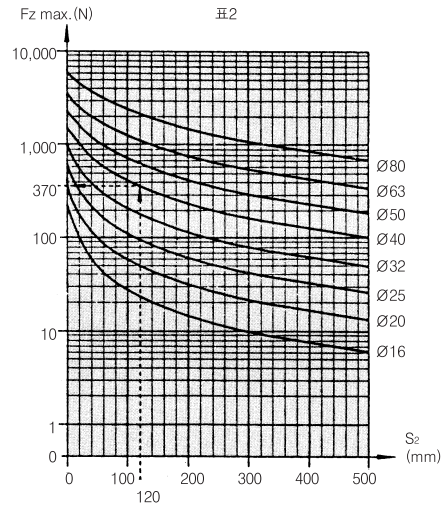
- ② 정적 모멘트  $M_y$ 에 관하여, 아래의 표2에서  $S_2$ 시의 허용 하중  $F_z \text{ max}(Y1)$ 을 구한다.  
 $F_z \text{ max}(Y) = K2 \times F_z \text{ max}(Y1)$

[계산예]

TCRLB(외부 가이드형)의 경우  
 $F_z \text{ max}(Y) = 1 \times 370 = 370 \text{ (N)}$



실린더	K1
TCRLA	0.5
TCRLB	1



실린더	$S_2$ (mm)	K2	실린더	K2
TCRLA	0~20	0.6	TCRLB	1
	20~40	0.5		
	40~60	0.4		
	60~80	0.3		
	80	0.2		



## 1. 동적 모멘트

① 동적 모멘트  $M_z$ 에 관하여, 표3에서  $S_3$ 시 허용 하중  $F_z \max(Z1)$ 을 구한다.

$$F_x \max(Z) = K3 \times F_z \max(Z1)$$

[계산예]

TCRLB(외부 가이드형)의 경우  
 $F_x \max(Z) = 1 \times 1150 = 1150(N)$

② 동적 모멘트  $M_y$ 에 관하여, 표3에서  $S_1$ 시 허용 하중  $F_x \max(Y)$ 을 구한다.

$$F_x \max(Y) = K3 \times F_z \max(Y1)$$

[계산예]

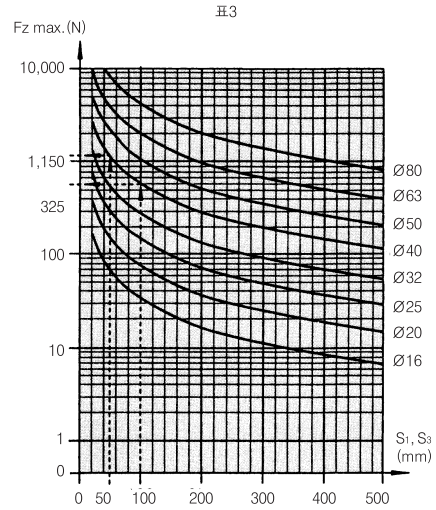
TCRLB(외부 가이드형)의 경우  
 $F_x \max(Y) = 1 \times 580 = 580(N)$

③ 표4에 의해서, 속도  $V$ , 부하하중  $M_0$ , 실린더 튜브내경 (쿠션  $S_m$ 에서), 행정 끝까지 정지시 하중  $F_{dyn}$ 을 구한다.

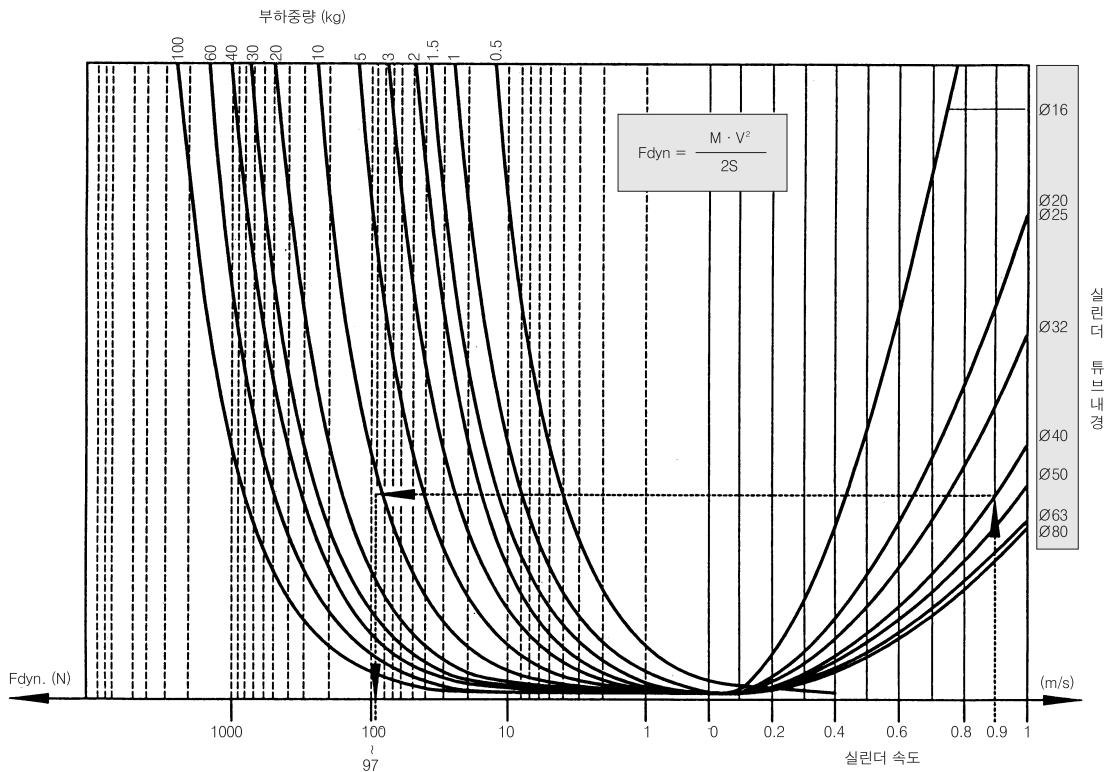
$$F_{dyn} = \frac{M_0 \cdot V^2}{2S} \quad (N)$$

[계산예]

$$F_{dyn} = \frac{12 \times 0.9^2}{2 \times 0.05} = 97(N)$$



실린더	K3
TCRLA	0.5
TCRLB	1



- TCP1
- APM
- TCM
- TCM2
- ARD
- AM2
- TCA2
- TCS1
- TCS2
- TCQ2
- ADQ2CP
- AQ2
- ADQ2
- AQ3
- TCK1
- TCK2
- ACK1
- ABK
- ABK2
- NSK
- TGQ
- NGQ
- NGQ(에어쿠션)
- TGM2
- TG
- APR
- TCRL**
- AMR
- AMRBR
- NP
- NBP
- ADR
- ASL
- NDC
- NDM

3. 정적하중(Fz)과 동적하중(Fdyn)각각의 허용치에 대한 %를 구한다.

$$\eta_1 = \frac{F_z}{F_z \max(X)} \times 100(\%)$$

$$\eta_2 = \frac{F_z}{F_y \max(X)} \times 100(\%)$$

$$\eta_3 = \frac{F_{dyn}}{F_x \max(X)} \times 100(\%)$$

$$\eta_4 = \frac{F_{dyn}}{F_x \max(Y)} \times 100(\%)$$

4. 위 식에 의해 나온 수치를 합하여 그 값이 100을 초과하지 않는가를 확인한다.

100%를 초과하는 경우는 실린더 튜브내경을 1 사이즈 올려 다시 허용 모멘트를 체크한다.

$$\eta_1 + \eta_2 + \eta_3 + \eta_4 \leq 100(\%)$$

[계산예]

$$\eta_1 = \frac{118}{325} \times 100 = 36(\%)$$

$$\eta_2 = \frac{118}{370} \times 100 = 32(\%)$$

$$\eta_3 = \frac{97}{1150} \times 100 = 8(\%)$$

$$\eta_4 = \frac{97}{580} \times 100 = 17(\%)$$

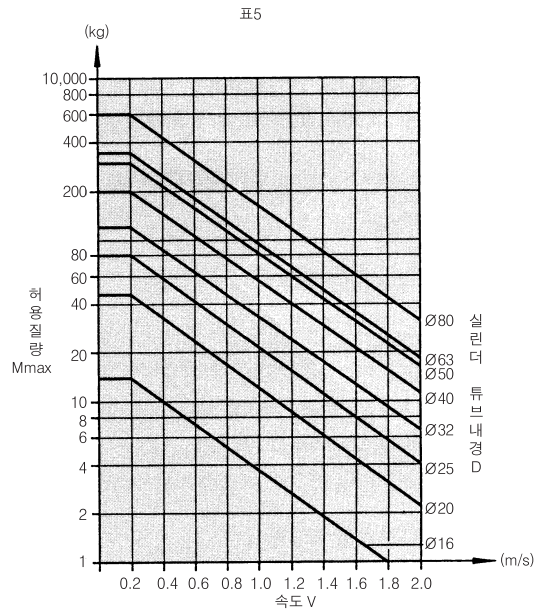
$\eta_1 + \eta_2 + \eta_3 + \eta_4 = 36+32+8+17=93 \leq 100(\%)$   
따라서, TCRLB(외부 가이드형) Ø40을 선정한다.

## 쿠션능력의 체크

표5에서 사용속도 V, 실린더 튜브내경 D의 허용중량 Mmax를 구하고, 부하중량 Mo가 Mmax를 초과하지 않는가를 확인한다. Mo가 Mmax를 초과하는 경우는 실린더 튜브내경을 크게 하고 외부에는 충격완화 장치를 설치하여 주십시오.

[예]

부하 Mo = 12kg, 속도 V = 0.9m/s의 교점  
A가 40 선보다 이하에 있는 것을 확인



## 힘량에 의한 체크

### 1. 부하에 따른 한계 행정의 체크

표6에 의해서, 실린더 튜브내경 D 부하에 따른 하중 F<sub>2</sub>의 한계행정 L<sub>max</sub>를 구하고, 실린더 행정이 L<sub>max</sub>를 초과하지 않는가를 확인한다. L이 L<sub>max</sub>를 초과할 때는 Center support(선택사양)를 설치하십시오.

Center support 필요수량은 다음식으로 산출합니다.  
단수인 경우는 조정하여 정수로 합니다.

$$N = \frac{L}{L_{max}} \text{ (개)}$$

주) 표6의 한계 행정은 실린더의 힘량 f가 1mm가 되는 수치입니다.

### 2. 힘량에 의한 체크

① 표6에서 행정과 실린더 튜브내경에서 힘량 1mm가 되는 하중 F를 구한다.

② 부하하중 F<sub>2</sub>와 F에 의해서 부하에 따른 힘량 f<sub>1</sub>을 구한다.

$$f_1 = \frac{F_2}{F} \text{ (mm)}$$

③ 표7에서 행정과 실린더 튜브내경에서 자중에 따른 힘량 f<sub>2</sub>를 구한다.

④ 총합 힘량을 산출한다.

$$f = f_1 + f_2 \text{ (mm)}$$

f ≤ 3mm에서 있는 것을 확인한다.

⑤ 1,000mm당에 대한 힘량 f<sub>0</sub>를 산출한다.

$$f_0 = \frac{f}{L} \times 1,000 \text{ (mm)}$$

f<sub>0</sub> < 1mm에 있는 것을 확인한다.

f 및 f<sub>0</sub>가 허용치를 넘을 경우는 Center Support를 설치한다.

[예]

조건 : 실린더 튜브내경 ———— Ø32  
행정 ———— 3500mm  
부하에 따른 하중 ———— 200N

결과 : 표6에서 L<sub>max</sub> = 1830mm  
따라서 Center support를 설치한다.

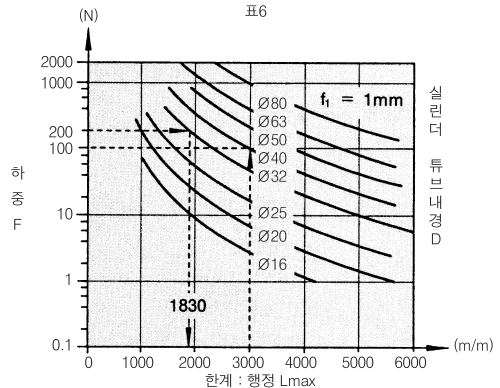
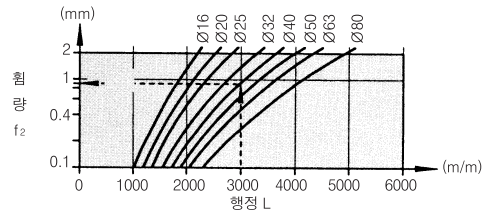


표7

실린더 튜브내경 D



[예]

조건 : 실린더 튜브내경 ———— Ø40  
행정 ———— 3000mm  
부하에 따른 하중 ———— 180N

결과

① 표6에 따라 F = 100 (N)

②  $f_1 = \frac{180}{100} = 1.8$  (mm)

③ 표7에 따라 f<sub>2</sub> = 0.9 (mm)

④ f = 1.8 + 0.9 = 2.7 (mm)

f < 3을 확인

⑤  $f_0 = \frac{2.7}{3000} \times 1000 = 0.9$  (mm/1000mm)

f<sub>0</sub> < 1을 확인

따라서 Center support는 필요치 않다.

TCP1

APM

TCM

TCM2

ARD

AM2

TCA2

TCS1

TCS2

TCQ2

ADQ2CP

AQ2

ADQ2

AQ3

TCK1

TCK2

ACK1

ABK

ABK2

NSK

TGQ

NGQ

NGQ(에어쿠션)

TGM2

TG

APR

TCRL

AMR

AMRBR

NP

NBP

ADR

ASL

NDC

NDM

## 사용전 주의사항

### ■ 제품별 주의사항

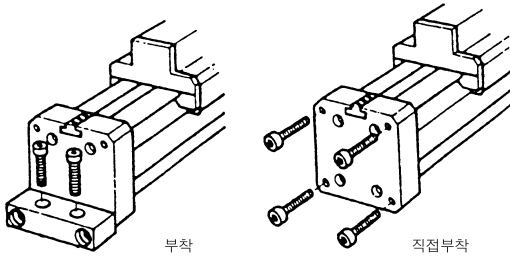
사용 전에 반드시 숙지하시고, 안전상의 주의사항 및 공통 주의사항을 참고하십시오.

### 사용환경에 대해서

- ① 부식성가스, 약품, 해수, 물, 수증기, 절삭유 등의 환경에서는 사용하지 말아 주십시오.
- ② 5℃ 이하의 저온에서 사용은 동결이 발생할 수 있으므로 주의하여 주십시오.
- ③ 공기건조기를 사용하여 수분을 완전히 제거한 공기를 쓰는 경우에는 -5℃까지 사용 가능합니다.
- ④ 분진이 많은 장소에서 사용하는 경우는 실린더 Seal/Band가 아래쪽으로 가도록 부착해 주십시오. 그때 부하 부착면을 위쪽으로 할 경우는 Carriage bracket를 사용 하십시오.

### 부착에 대해서

- ① 실린더 설치시 Foot Bracket를 사용하여 부착하거나 부착나사를 이용하여 실린더를 직접 부착하여 주십시오.



- ② 긴 행정의 경우는 실린더에 과대한 힘이 생기지 않도록 하고, 표6에 따른 한계 행정을 초과할 경우는 Center Support를 사용하여 주십시오.
- ③ 외부 가이드 기구를 설치할 경우는 외부 가이드 기구와 실린더의 접촉을 충분히 하고, 응력이 흡수된 상태에서 기구를 설치하여 주십시오.

### 쿠션의 조절

- ① 쿠션은 출하시에 조절되어 있지만 사용할 때는 부하의 작동상태로 맞추어서 조절하십시오. 쿠션 조절은 - 드라이버를 사용하여 쿠션 밸브를 시계방향으로 돌리면 쿠션 효과가 크고, 반시계 방향으로 돌리면 적게 됩니다.
- ② 쿠션으로 흡수되는 운동에너지에는 한계가 있습니다. - 표5참조. 부하 운동에너지가 크면 실린더가 파손되는 경우가 있으므로 별도로 외부에 충격완화장치 혹은 Stopper를 설치하여 주십시오.

### 공기의 질에 대해서

- ① 필터는 여과도가 5μm 이하의 것을 사용 하십시오. 필터와 미스트 세퍼레이터를 병용하면 양질의 공기가 됩니다.
- ② 필터의 Drain관리는 충분히 하여 주십시오.
- ③ Compressor Oil이 노화되면 이물질이 혼입되어 공기압 기기의 작동불량 원인이 됩니다. 공기압축기의 관리를 충분히 하여 주십시오.

### 급유에 대해서

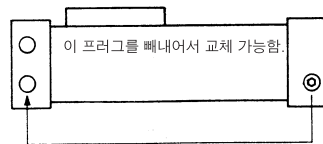
- ① 로드레스 실린더에 급유하는 경우에 윤활유는 터빈유 1종 ISO VG32를 사용하여 주십시오.
- ② 스프린클유, 기계유는 사용하지 마십시오. 사용할 경우에는 Seal부위가 손상됩니다.

### 배관에 대해서

- ① 배관을 하기전에 배관내를 충분히 청소하여 이물질, 먼지를 완전히 제거하여 주십시오.
- ② 배관, 피팅을 조립할 때에는 나사에 철분이나 Seal재가 혼입되지 않도록 하여 주십시오.
- ③ 배관 접속을 나사식으로 할 때는 적절한 체결 토크로 행하여 주십시오.

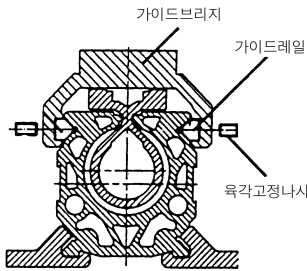
나사 사이즈	체결 토크 N · m (kgf · cm)
M5	1.5~2.0(15~20)
G 1/8	7~10(70~100)
G 1/4	13~15(130~150)
G 3/8	18~20(180~200)
G 1/2	28~30(280~300)

- ④ Ø25~Ø80에 있어서는 출하시에 집중배관으로 포트, 설정되어 있습니다. 반대측 포트에는 프러그가 끼워져 있습니다. 양측포트로 변경하여 사용하는 경우는 프러그를 교체하여 사용하여 주십시오.



## 가이드 브리지의 조정

- 가이드 브리지는 조정되어 출하하고 있으나 필요에 따라서 재조정하여 사용하십시오.
- 가이드 브리지의 조정은 육각고정나사로 하여 주십시오. 조정방법은 사용압력 0.2MPa(2kg/cm<sup>2</sup>)에서 작동시켜 움직임이 부드러워지는 상태에서 양쪽의 육각 고정나사를 균일하게 체결하여 주십시오.



- 가이드 브리지의 조정 및 몸체 점검은 정기적으로 하여 주십시오.

## 청소

가이드 브리지 Seal/Band부가 오염 되었을 경우는 정기적으로 청소하여 주십시오.

## 보수

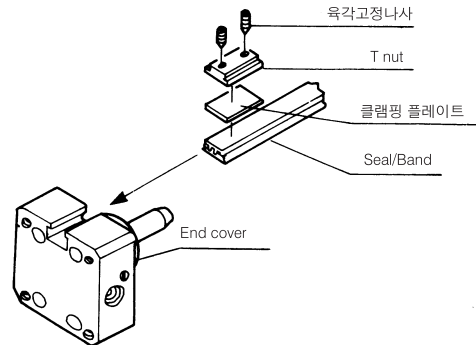
보수시에는 공급차단변을 닫고, 필히 공기압 회로내의 잔압을 배출하고, 수리, 점검작업을 행하여 주십시오.

## SEAL/BAND 취급

Band 절단의 경우 유지 보수가 어려워지므로 삼가하여 주시기 바라며 밴드가 간섭되지 않도록 장착부를 설계 하시기 바랍니다.

※ 양쪽 밴드 끝단을 절단하지 마십시오.

- Seal/Band는 출하시에 수리가 가능하도록 양단 부분에 약 10mm 정도의 여유를 가지고 있습니다.
- Seal/Band부에서 공기가 누설될 경우는 Seal/Band를 End Cover 에 고정되어 있는 T nut를 풀고 잡아당겨서 조정하여 수리하는 것이 가능합니다.
- Seal/Band를 교환하는 경우에는 Seal/Band가 상하지 않도록 주의 해서 하십시오.
- Seal/Band 교환 방법은 Seal/Band 한쪽을 지지하는 나사로 고정시켜 0.5~0.6MPa(5~6kg/cm<sup>2</sup>) 정도의 압력으로 5~20회 정도 왕복시켜 고정되지 않은 End Cover측으로 Piston을 이동시킨 상태에서 반대 측의 Seal/Band를 지지하는 나사로 고정시킵니다. 이때 Seal/Band는 무리하게 잡아 당기지 않도록 주의 하십시오.
- 지지 나사는 Seal/Band의 미끄럼 방지 목적이 있으므로 강하게 체결할 필요는 없습니다.



TCP1

APM

TCM

TCM2

ARD

AM2

TCA2

TCS1  
TCS2

TCQ2

ADQ2CP

AQ2  
ADQ2

AQ3

TCK1  
TCK2

ACK1

ABK  
ABK2

NSK

TGQ

NGQ  
NGQ(에어쿠션)TGM2  
TG

APR

TCRL

AMR

AMRBR

NP  
NBP

ADR

ASL

NDC

NDM