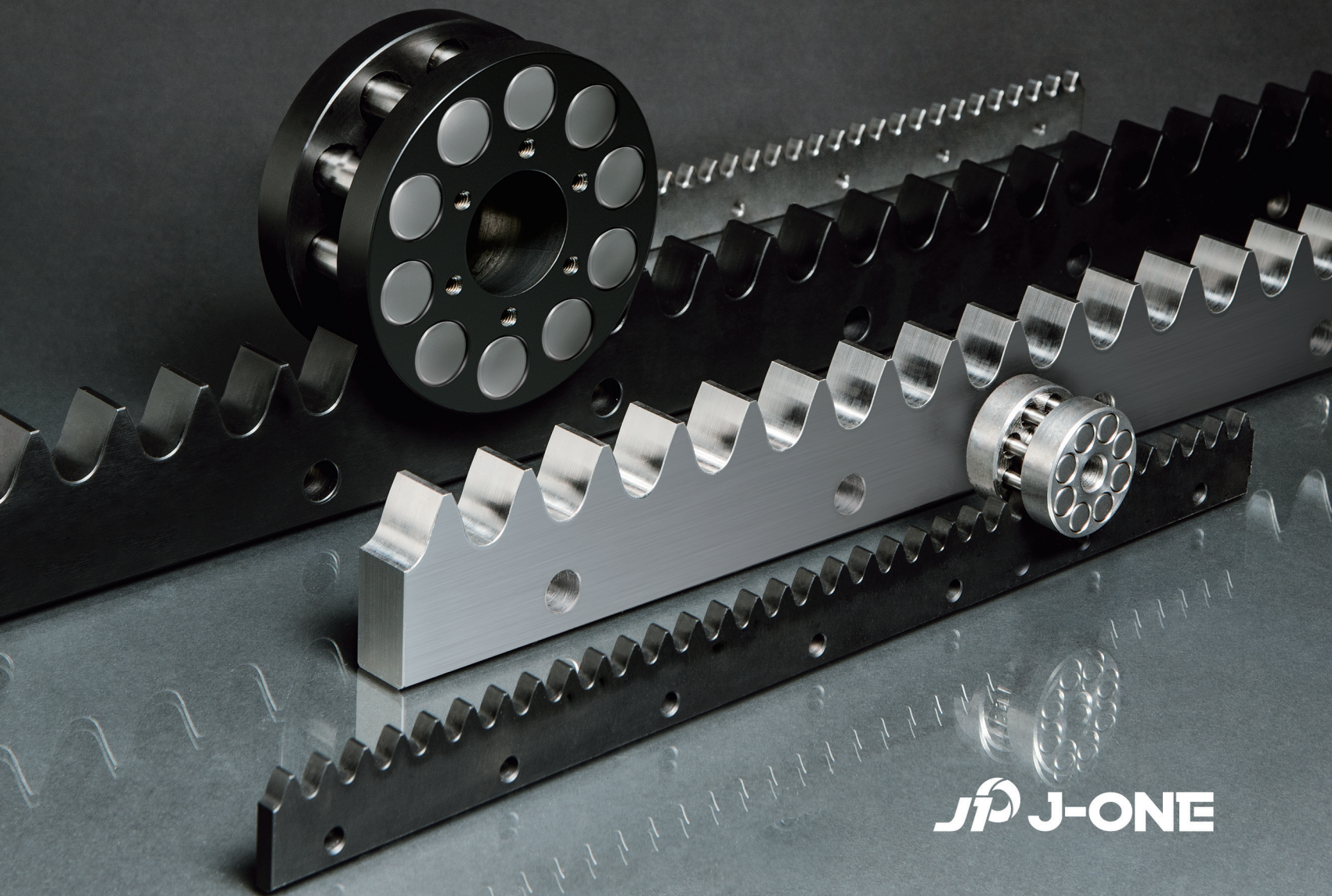


(주)제이원코퍼레이션

www.joneinc.com

JTS ZERO-BACKLASH TECHNOLOGY J-ONE INC. Trochoid Solution

직선 · 곡선 구동시스템 솔루션



J-ONE

More than just products
We provide our customers
with solution

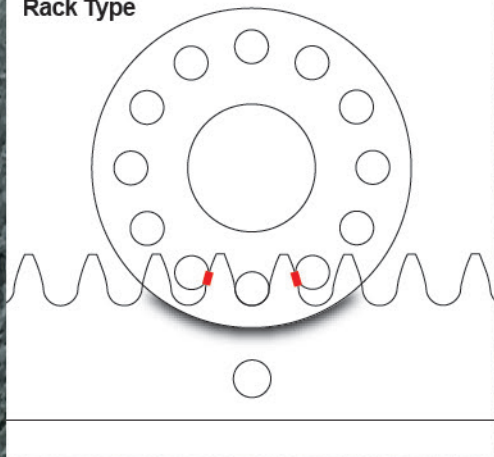
제품 생산이 아닌 솔루션을 제공하는 것
그것이 우리의 목표입니다.

ZERO-BACKLASH TECHNOLOGY

MESHING PORTIONS

맞물림부

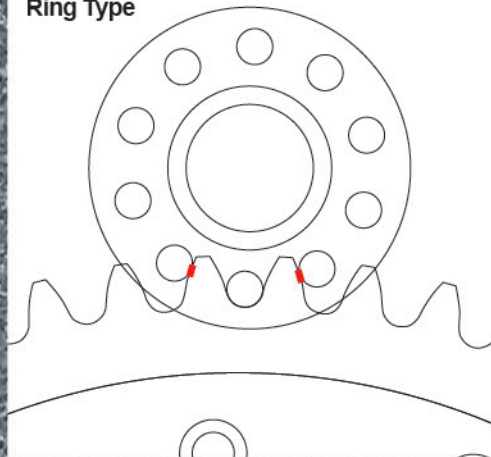
Rack Type




MESHING PORTIONS

맞물림부

Ring Type





Zero-Backlash Cam Rack / Cam Ring Roller Pinion

캠랙 / 캠링 / 롤러피니언

Zero-backlash

제로백래시

상시 기어(롤러핀)가 2~3군데 접촉되어 있으므로 정역 방향으로 백래시가 발생하지 않습니다.
Trochoidal profiled tooth enables us to make a plurality of mutual teeth mesh at one time.
The teeth always mesh via two or three portions and eliminate backlash when rotated in one or another direction.

Low price

원가절감 효과

제로백래시는 유지하면서도 경제적입니다.
Model is Zero-backlash and low price.

High accuracy

고정밀

이송 정밀도(회전 일직선비)와 위치결정 정밀도는 정밀 볼스크류급입니다.
Instead of gears, a combination of cam and roller makes a positioning accuracy and feeding accuracy (rotation-linearity ratio) as nearly as that of the ball-screw structure.

Low noise and low vibration

저소음 · 저진동

트로코이드 기어 위를 베어링으로 지지된 롤러가 원활하게 동력전달합니다.
귀에 거슬리는 기어 맞물림 소리나 운전 소음이 발생하지 않습니다. 따라서 진동도 적습니다.
Rollers smoothly mesh with the optimized trochoidal tooth surface so as to avoid rattling noise, tooth striking noise and rotating noise from being induced together with the least amount of vibration.

Low dust

저발진

원활한 구름 접촉 및 회전부의 지름이 작고, 저속이기 때문에 마모가 적어 열발생이나 발진이 매우 적습니다.
Due to the smooth rotation, the structure dispenses with a least amount of heat and dust generated and cope with a clean room operation.

Extended length line and high speed rolling (Cam Rack)

고속화 실현 (캠랙)

연결 지그를 사용해 롱 스트로크 가능. 또한, 3m/sec 이상의 고속 주행도 가능합니다.
Extendable with use of addition jig. Capable of high speed rolling of 3m/sec or more.

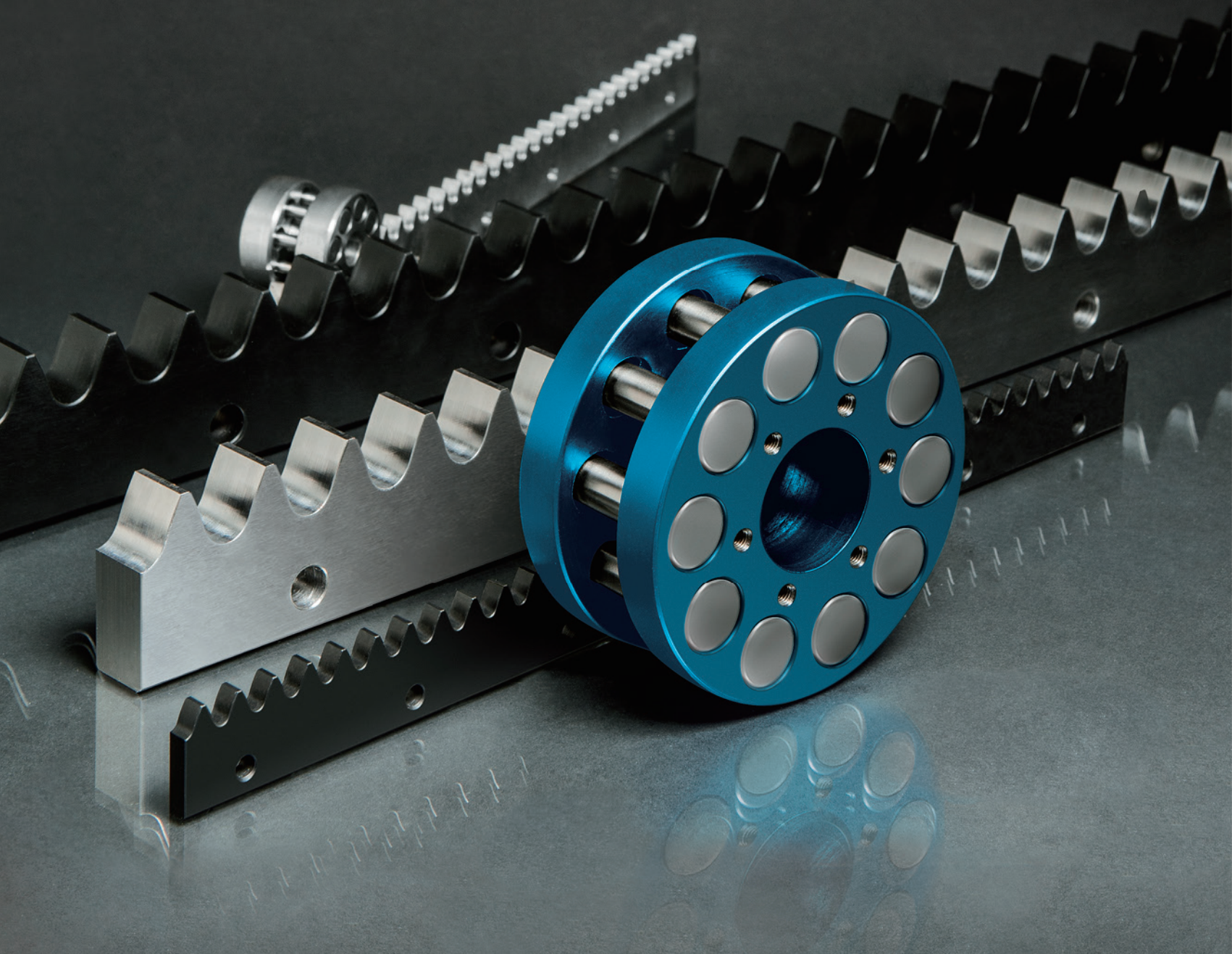
Split ring and large-diameter ring (Cam Ring)

분할 링 · 대구경 실현 (캠링)

머시닝 가공에 의해 분할 링을 실현.
필요한 각도만 사용하거나 분할 링을 조합하면 수십 미터의 대구경 링이 가능합니다.
The split ring has been realized by machining.
Ring diameter up to tens of meters can be realized by using only the necessary degree or by combining split rings.

Cam Rack & Roller Pinion

캠랙 & 롤러피니언



아래의 형번으로 주문해 주시기 바랍니다.

Please order us in accordance with the type indicated as follows.

CAM RACK TYPE NUMBER

캠랙 형번

TRC 1008A-6012A

TRC A- -L1000			
프레임번호 FRAME NUMBER		옵션 OPTION	캠랙 1개 길이 (mm) LENGTH OF CAM RACK
표면처리 SURFACE TREATMENT		정도 ACCURACY	장착 구멍 MOUNTING HOLE
1008	1: 표면 처리 없음 (표준) No surface treatment (standard)	A: 일반급 (표준) Standard grade (standard)	F: 측면홀 (표준) Side mount hole only (standard)
1010			
1210			
1610	2: 레이던트 처리 Raydent	B: 정밀급 Premium grade	Y: + 바닥면탭 추가 + Tap at bottom surface (1008~1210 해당없음)
2010			
2510			
3212	3: 기타 Others		
4012			
4014			
6012			

ROLLER PINION TYPE NUMBER

롤러피니언 형번

TRP 1008A-6012A

TRP A- 			
프레임번호 FRAME NUMBER		옵션 OPTION	
표면처리 SURFACE TREATMENT		정도 ACCURACY	
1008	1: 표면 처리 없음 (표준) No surface treatment (standard)	A: 일반급 (표준) Standard grade (standard)	
1010			
1210			
1610	2: 레이던트 처리 Raydent	B: 정밀급 Premium grade	
2010			
2510			
3212	3: 기타 Others		
4012			
4014			
6012			

- TRC 1008A-1210A 캠랙의 최대 길이는 480mm입니다.
TRC 1610A-6012A 캠랙의 최대 길이는 1,000mm(TRC 1610A와 3212A는 992mm, TRC 6012A는 960mm)입니다.
이외의 짧은 길이(치저부분에서 절단) 치수에 관해서는 P.11를 참조하십시오.
발주 시에는 그 치수를 명시해 주십시오.
- 롤러피니언 옵션의 표면처리 2를 선택할 경우에는 니들 베어링과 롤러는 표면처리가 없습니다.
- The maximum length of the TRC 1008A-1210A Cam Rack is 480mm.
The TRC 1610A-6012A Cam Rack has a maximum length of 1,000mm. (992mm for TRC 1610A and 3212A, and 960mm for TRC 6012A)
Regarding the availability of the short length other than (These odd length are cut at dedendum of tooth), please refer to P.11.
Please mention the length upon order.
- When option 2 is specified as surface treatment of roller pinion, the surface of bearing and roller used is not raydent.

표준품은 이하의 10종류가 있습니다.

Standard products are summed up for the following ten types.

형번 MODEL		TRP / TRC SERIES													
		롤러피니언 ROLLER PINION	TRP1008A	TRP1010A	TRP1210A	TRP1610A	TRP2010A	TRP2510A	TRP3212A	TRP4012A	TRP4014A	TRP6012A			
		캠랙 CAM RACK	TRC1008A	TRC1010A	TRC1210A	TRC1610A	TRC2010A	TRC2510A	TRC3212A	TRC4012A	TRC4014A	TRC6012A			
공통사양 COMMON SPEC	기본 동정격 하중 Basic dynamic rated load	N	130	250	500	1000	1500	2200	3600	6000	14000	28000			
	허용 정정격 하중 Allowable static rated load	N	200	380	750	2000	3000	4400	7200	12000	21000	42000			
	기본 동정격 토크 (주1) Basic dynamic rated torque (1)	N · m	1.7	4.0	9.5	25.5	47.7	87.5	220	458.4	1247.8	2940			
	허용 정정격 토크 (주1) Allowable static rated torque (1)	N · m	2.5	6.0	14.3	50.9	95.5	175.1	440	916.7	1871.6	4410			
	피니언 1회전 이동 거리 Displacement distance of pinion per rotation	mm	80	100	120	160	200	250	384	480	560	720			
	최대 압력각 Max pressure angle	° degree	27	31	30.2	30.7	30.1	30.7	30.1	30	30	30.6			
	모듈 (롤러 P.C.D/잇수) Module	mm	3	3	3.6	4.75	6	7.5	9.5	12	12	17.5			
롤러피니언 ROLLER PINION	롤러수 Number of tooth	EA	8	10	10	10	10	10	12	12	14	12			
	피치 원 직경 (주2) Diameter of pitch circle (2)	mm	25.46	31.831	38.197	50.9	63.7	79.6	122.2	152.8	178.3	229.2			
	질량 Mass weight	kg	0.1	0.20	0.31	0.71	1.3	2.1	6.4	12.4	20.9	31.5			
	관성 모멘트 Inertia moment (GD ²)	kg · m ² (kgf · m ²)	0.11×10 ⁻⁴ (0.44×10 ⁻⁴)	0.41×10 ⁻⁴ (1.64×10 ⁻⁴)	0.96×10 ⁻⁴ (3.84×10 ⁻⁴)	3.93×10 ⁻⁴ (15.7×10 ⁻⁴)	10.5×10 ⁻⁴ (42×10 ⁻⁴)	25.5×10 ⁻⁴ (102×10 ⁻⁴)	169×10 ⁻⁴ (676×10 ⁻⁴)	594×10 ⁻⁴ (2376×10 ⁻⁴)	1180×10 ⁻⁴ (4720×10 ⁻⁴)	2767×10 ⁻⁴ (11068×10 ⁻⁴)			
캠랙 CAM RACK	피치 Pitch	mm	8	10	12	16	20	25	32	40	40	60			
	표준 길이 Predetermined length	mm	480	480	480	512 992	500 1000	500 1000	512 992	520 1000	520 1000	960			
	잇수 Number of tooth	EA	48	48	40	32 62	25 50	20 40	16 31	13 25	13 25	16			
	질량 Mass weight	kg	0.6	0.6	0.6	1.1 2.2	2.1 4.2	2.7 5.4	4.2 8.4	6.9 13.8	8.8 17	32.5			

■ 주1 : 기본 동정격토크(허용정정격토크)는 기본 동정격하중(허용정정격하중)을 롤러피니언 피치 원직경상에서 가할 경우의 토크입니다.

■ 주2 : 이론값으로 실제 롤러의 피치 원직경 값이 아닙니다.

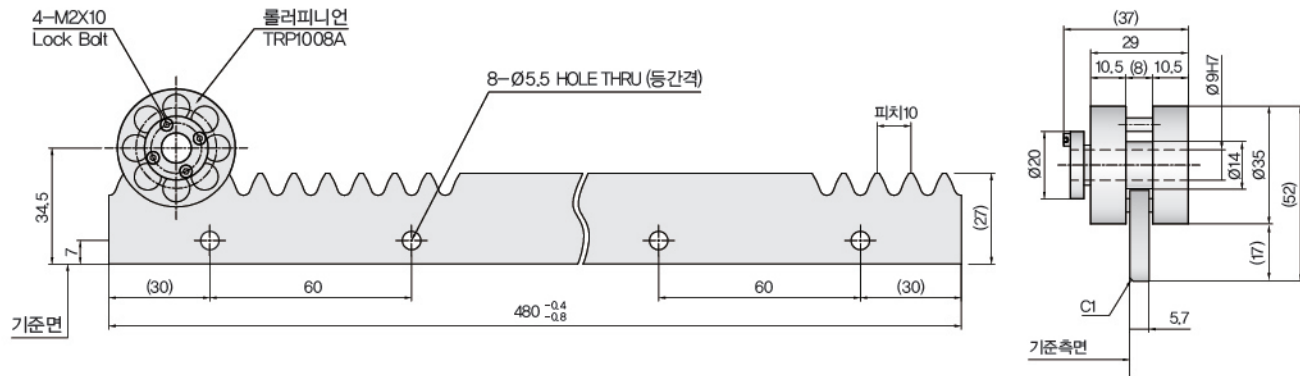
■ 1 : Basic dynamic rated torque (allowable static rated torque) is torque observed when applying basic dynamic rated load (allowable static rated load) to roller pinion along diameter formed by pitch circle.

■ 2 : The indicated pitch circle diameter values are theoretical, not representing the actual pitch circle diameters of the respective roller pinions.

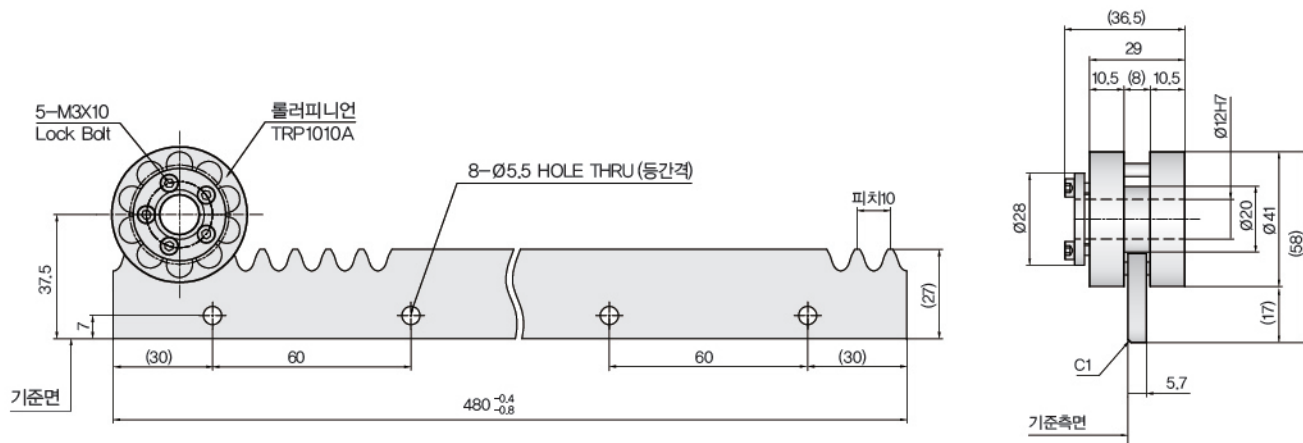
용어 설명 Explanation of terms

■ 기본동정격하중	일정 속도 연속회전시 정격수명을 충족시키는 기본 하중입니다.
■ 허용정정격하중	비상정지나 외부로부터의 충격하중 등, 통상사용 외 하중의 최대치입니다.
■ 정격수명	기본 동정격하중을 부하로 하는 일정 속도 연속 회전시의 수명을 정격 수명으로 하고 있고, 롤러피니언 회전 횟수로 나타내고 있습니다. 정격수명 : 1008형~1210형은 270,000,000회전 (롤러피니언 300rpm으로 수명 15,000시간) 1610형~6012형은 60,000,000회전 (롤러피니언 100rpm으로 수명 10,000시간)
■ Basic dynamic rated load	Basic load to fulfill rated life span when constantly operated at fixed speed.
■ Allowable static rated load	The maximum value of load other than normal working load, such as impact load due to emergency stop or external application.
■ Rated life span	Life span determined in terms of rotational numbers of roller pinion when consecutively operated with basic dynamic rated load at fixed speed. Rated life span: 270,000,000 times of revolution for 1008~1210(Upon operating roller pinion at 300rpm, serving life time results in 15,000 hours) 60,000,000 times of revolution for 1610~6012(Upon operating roller pinion at 100rpm, serving life time results in 10,000 hours)

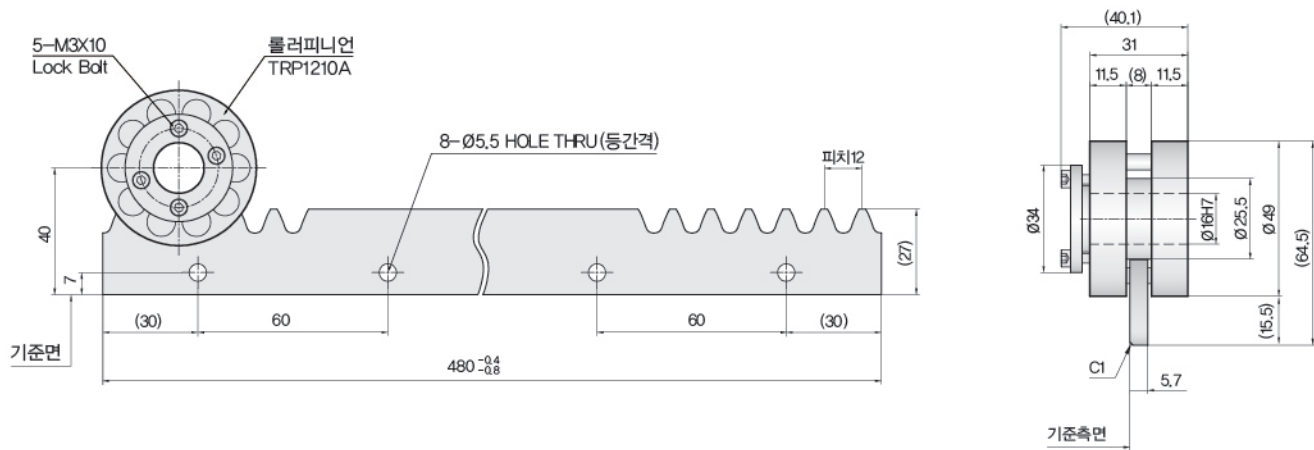
TRC 1008A



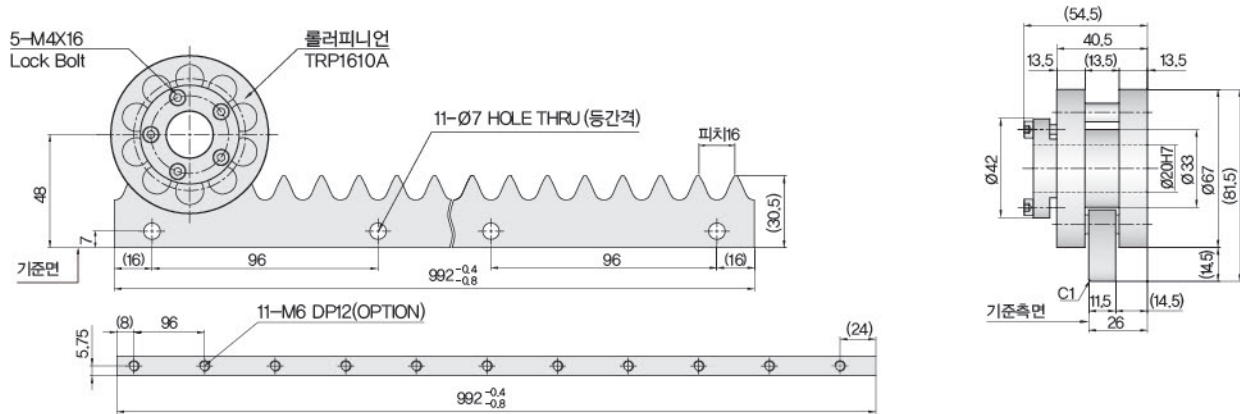
TRC 1010A



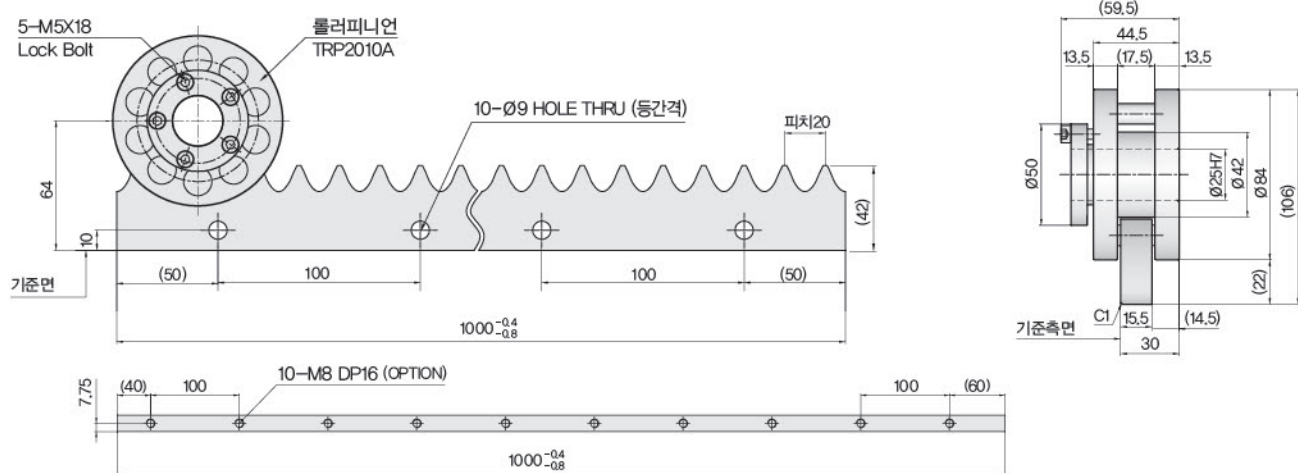
TRC 1210A



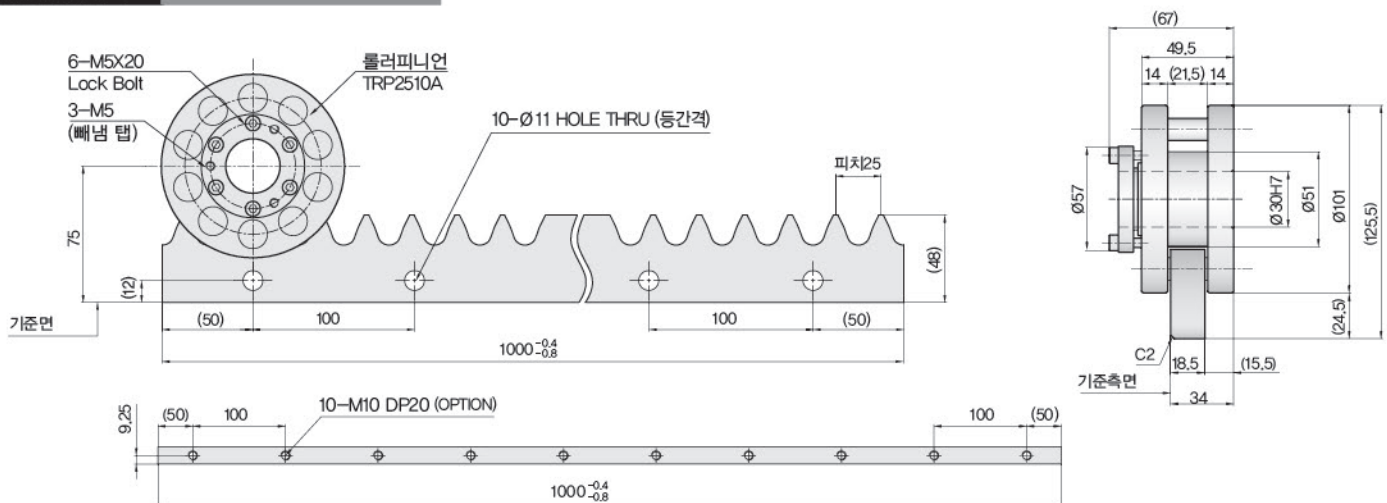
TRC 1610A



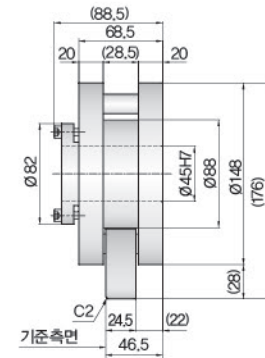
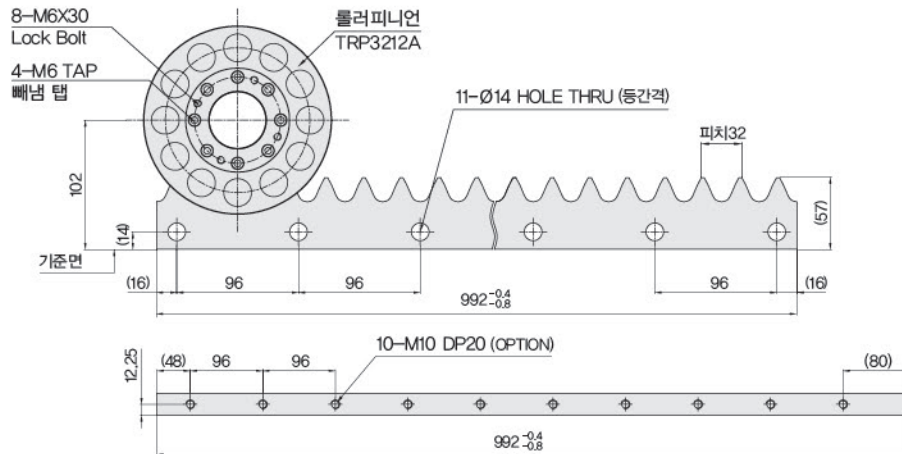
TRC 2010A



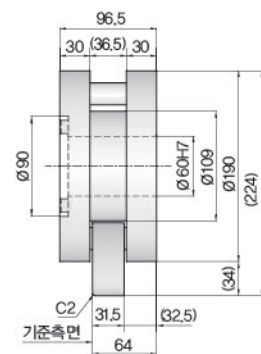
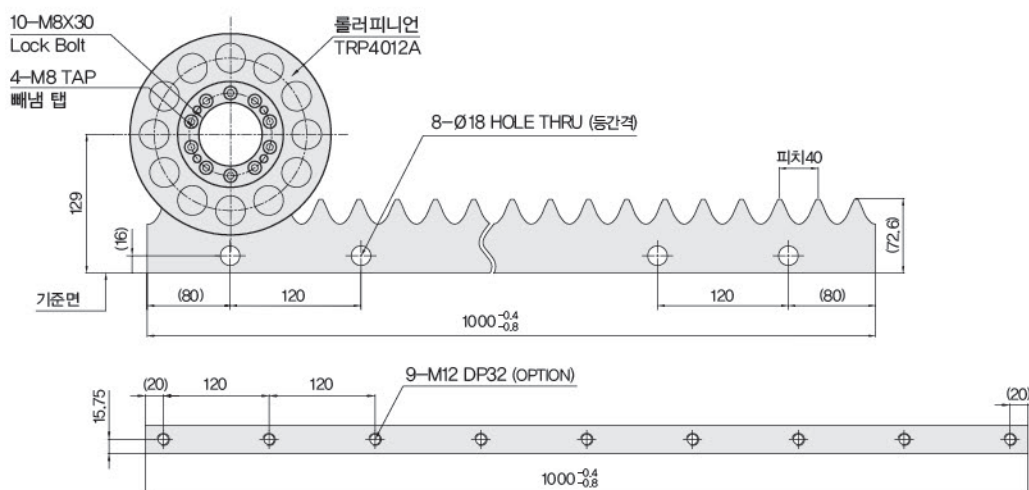
TRC 2510A



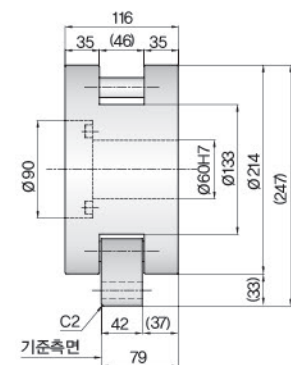
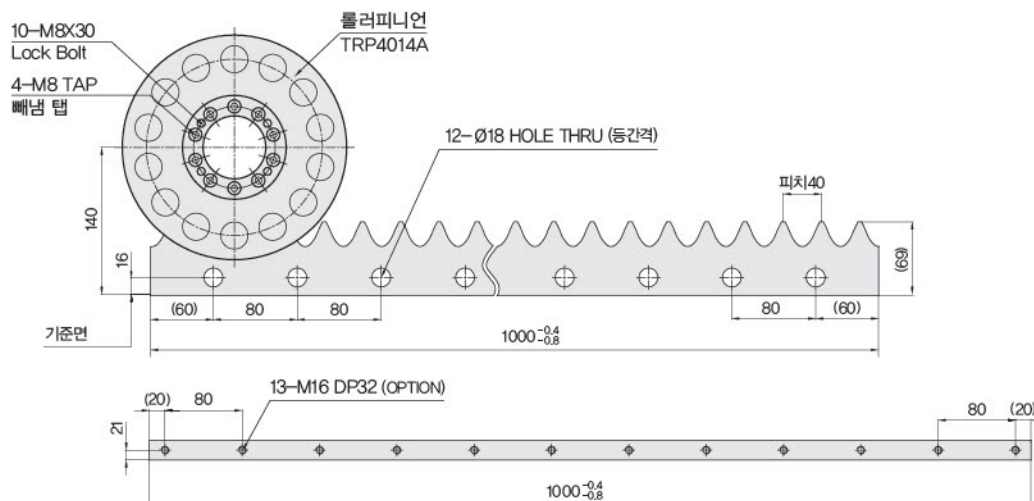
TRC 3212A



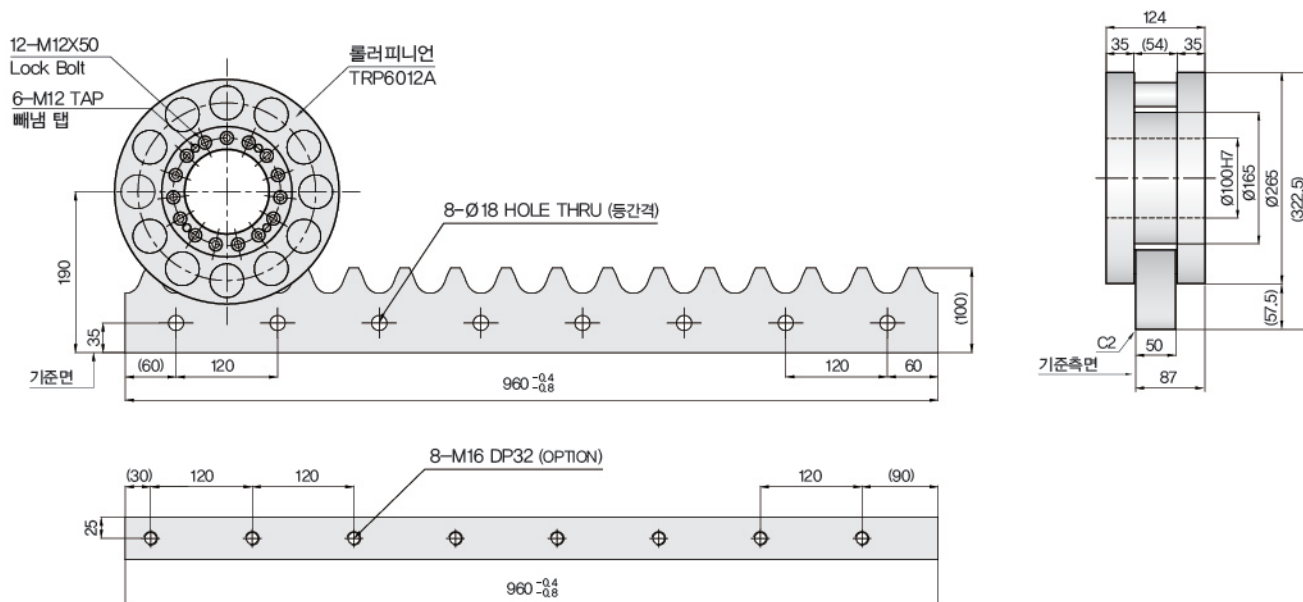
TRC 4012A



TRC 4014A



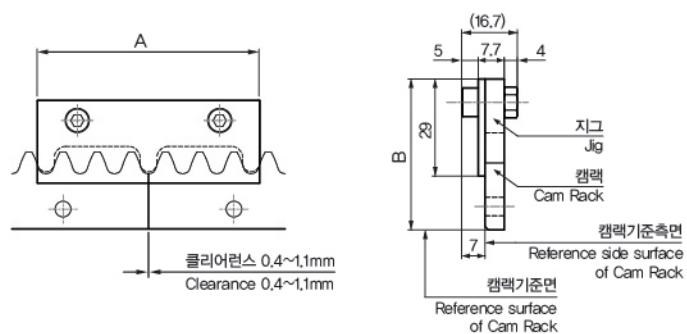
TRC 6012A



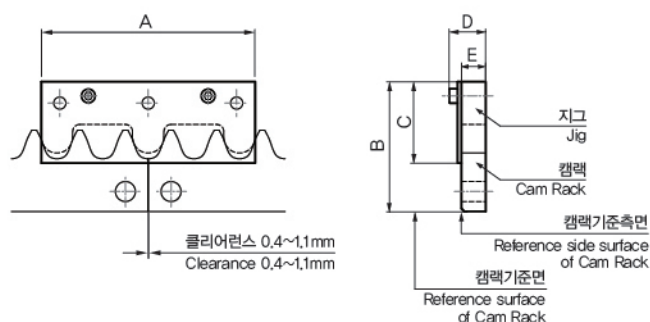
DIMENSIONAL DRAWING OF CONNECTING JIG

캠랙 연결 지그 치수표

LC 08A-12A



LC 16A-60A



LC TYPE

지그형번 JIG MODEL	A	B	C	D	E
LC 08A	65	46.2	-	-	-
LC 10A	65	46.2	-	-	-
LC 12A	78	45.1	-	-	-
LC 16A	106	53.4	36	18.7	12.7
LC 20A	132	74.4	50	22.7	16.7
LC 25A	164	82.7	52	25.7	19.7
LC 32A	150	91	52	25.7	19.7
LC 40A	190	104.4	52	25.7	19.7
LC 40B	190	103.2	52	25.7	19.7
LC 60A	273	155	100	62.7	24.7

형번 MODEL	캠랙 길이 LENGTH OF CAM RACK	잇수 NUMBER OF TEETH	측면홀수 NUMBER OF SIDE MOUNT HOLE
TRC 1008A TRC 1010A	480	48	8
	420	42	7
	360	36	6
	300	30	5
	240	24	4
	180	18	3
TRC 1210A	480	40	8
	420	35	7
	360	30	6
	300	25	5
	240	20	4
	180	15	3
TRC 1610A	992	62	11
	896	56	10
	800	50	9
	704	44	8
	608	38	7
	512	32	6
	416	26	5
	320	20	4
	224	14	3
TRC 2010A	1000	50	10
	900	45	9
	800	40	8
	700	35	7
	600	30	6
	500	25	5
	400	20	4
	300	15	3

- 상기 이외의 치수에 대해서는 당사에 문의하여 주십시오.
- Please ask us about sizes other than the above.

형번 MODEL	캠랙 길이 LENGTH OF CAM RACK	잇수 NUMBER OF TEETH	측면홀수 NUMBER OF SIDE MOUNT HOLE
TRC 2510A	1000	40	10
	900	36	9
	800	32	8
	700	28	7
	600	24	6
	500	20	5
	400	16	4
	300	12	3
TRC 3212A	992	31	11
	896	28	10
	800	25	9
	704	22	8
	608	19	7
	512	16	6
	416	13	5
	320	10	4
	224	7	3
TRC 4012A	1000	25	8
	880	22	7
	760	19	6
	640	16	5
	520	13	4
	400	10	3
TRC 4014A	1000	25	12
	920	23	11
	840	21	10
	760	19	9
	680	17	8
	600	15	7
	520	13	6
TRC 6012A	960	16	8
	840	14	7
	720	12	6
	600	10	5
	480	8	4

CUTTING CAM RACK

캠랙 절단

짧은 길이로 사용할 경우 커팅해 주십시오. 커팅은 치저부분에서 하십시오. (담금질되어 있으므로 주의하십시오)
 Cut Cam Rack when used as a short size tool. Cut at dedendum (root bottom) of tooth.
 Take care because dedendum is hardened.

Cam Ring & Roller Pinion

캠링 & 롤러피니언



FULL RING TYPE NUMBER

풀링 형번

TRF TRI □□□□A-□□-C□□□

프레임번호
FRAME NUMBER

옵션
OPTION

잇수
NUMBER OF TOOTH

사양표 참조
Refer to Specifications

	표면처리 SURFACE TREATMENT	정도 ACCURACY
1010	1: 표면 처리 없음 (표준) No surface treatment (standard)	A: 일반급 (표준) Standard grade (standard)
1210		
1610		
2510		
3212	2: 레이던트 처리 Raydent	B: 정밀급 Premium grade
4012		
4014		

CONNECTION JIG TYPE NUMBER

연결 지그 형번

SC □□□□B-C□□□

프레임번호
FRAME NUMBER

잇수
NUMBER OF TOOTH

사양표 참조
Refer to Specifications

1610
2510
3212
4012
4014

- 연결지그에는 육각구멍이 있는 볼트, 수지 와셔 및 너트나사가 부착되어 있습니다.
- Hex socket head cap bolt, plastic washer and setscrew are attached to adding jig.

SEGMENT RING TYPE NUMBER

분할링 형번

TRS TRI □□□□A-□□-C□□□-A□□×□+-A□□×□

프레임번호
FRAME NUMBER

옵션
OPTION

잇수
NUMBER OF TOOTH

사양표 참조
Refer to Specifications

링 1개의 각도
RING OF ANGLE

링 개수
NUMBER OF RING

사양표 K1 치수 참조
Refer to Specifications K1

링 1개의 각도
RING OF ANGLE

링 개수
NUMBER OF RING

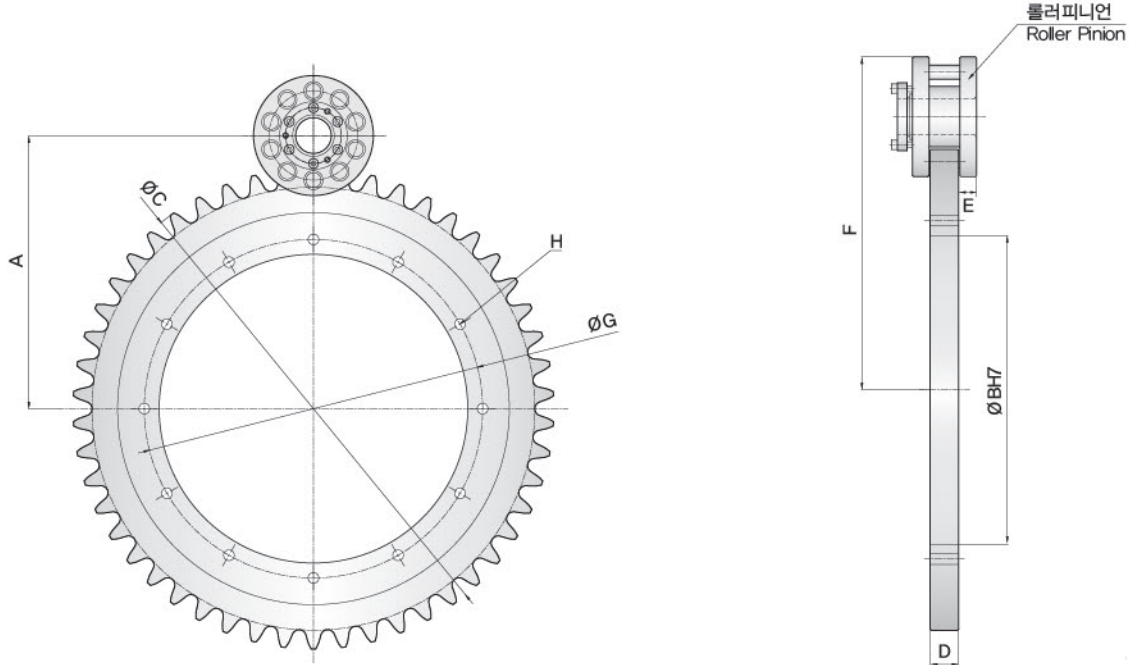
사양표 K2 치수 참조
Refer to Specifications K2

	표면처리 SURFACE TREATMENT	정도 ACCURACY
1610	1: 표면 처리 없음 (표준) No surface treatment (standard)	A: 일반급 (표준) Standard grade (standard)
2510		
3212		
4012	2: 레이던트 처리 Raydent	B: 정밀급 Premium grade
4014		

- K2 치수는 두자리수로 기입하세요.
Ex.) K2 = 37.4°인 경우, 37을 기입하세요.
- Please enter K2 dimension by two digits
Ex.) In the case K2 = 37.4° degrees Please enter 37

- 잇수가 다른 분할 링끼리 연결해 사용할 수 없습니다.
- 분할 링을 연결해 사용하려면 전용 지그 SC가 필요합니다.
- 전체 둘레에서 사용되지 않는 경우, 한쪽에 있는 한 개의 이(양측에서 이 2개분)를 제외한 각도가 사용 가능한 각도가 됩니다.
- Don't add to split rings each having different number of teeth.
- Use a specified tool SC when adding to split rings.
- Available angle is obtained by excluding a single one tooth of split ring at one end side (two tooth at both end sides) when split rings are not used in full circumference.

TRF / Full Ring Type
풀링

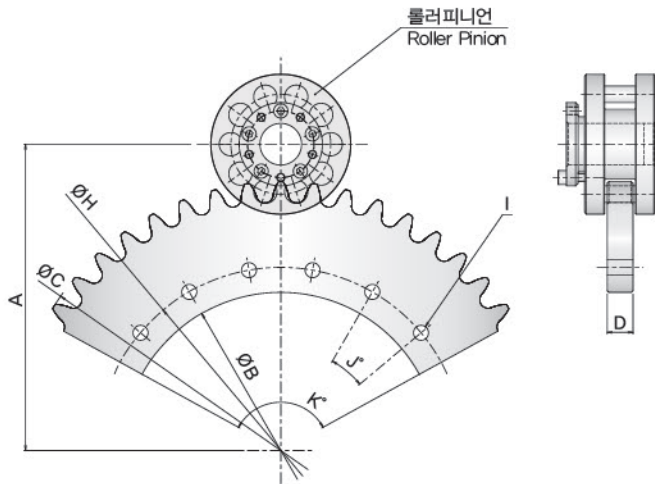


DIMENSION

형번 MODEL		잇수 NUMBER OF TOOTH	감속비 REDUCTION RATIO	A	B	C	D	E	F	G	H
CAM RING	ROLLER PINION			중심거리	내경	외경	이 두께	조립높이	조립거리	P.C.D	롤 사이즈
TRF 1010A	TRP 1010A	30	3	62	50	103	6	11.5	51.5	65	6-Ø5.5 관통 6-Ø5.5 Thru
		50	5	93	100	165	6	11.5	67	120	8-Ø5.5 관통 8-Ø5.5 Thru
		70	7	124	160	227	6	11.5	82.5	175	8-Ø5.5 관통 8-Ø5.5 Thru
		80	8	140	190	259	6	11.5	90.5	205	12-Ø5.5 관통 12-Ø5.5 Thru
TRF 1210A	TRP 1210A	100	10	171	230	321	6	11.5	106	245	12-Ø5.5 관통 12-Ø5.5 Thru
		30	3	74	65	122	6	12.5	61.5	80	6-Ø5.5 관통 6-Ø5.5 Thru
		50	5	112	120	198	6	12.5	80.5	135	8-Ø5.5 관통 8-Ø5.5 Thru
		70	7	149	190	272	6	12.5	99	205	12-Ø5.5 관통 12-Ø5.5 Thru
TRF 1610A	TRP 1610A	80	8	168	230	310	6	12.5	108.5	245	12-Ø5.5 관통 12-Ø5.5 Thru
		100	10	205	280	384	6	12.5	127	295	12-Ø5.5 관통 12-Ø5.5 Thru
		30	3	98	70	161	11.5	13.5	82.5	90	6-Ø7 관통 6-Ø7 Thru
		40	4	122	120	209	11.5	13.5	94.5	145	8-Ø7 관통 8-Ø7 Thru
TRF 2510A	TRP 2510A	50	5	146	160	257	11.5	13.5	106.5	180	12-Ø7 관통 12-Ø7 Thru
		60	6	170	190	305	11.5	13.5	118.5	220	12-Ø9 관통 12-Ø9 Thru
		70	7	193.5	260	352	11.5	13.5	130.25	285	12-Ø9 관통 12-Ø9 Thru
		80	8	220	280	405	11.5	13.5	143.5	305	12-Ø9 관통 12-Ø9 Thru
TRF 3212A	TRP 3212A	100	10	268	360	501	11.5	13.5	167.5	390	12-Ø9 관통 12-Ø9 Thru
		30	3	154	120	254	18.5	15.5	127.5	145	6-Ø9 관통 Ø14 카운터 보어 깊이 8.5
		40	4	193	190	331	18.5	15.5	147	220	12-Ø9 관통 Ø14 카운터 보어 깊이 8.5
		50	5	230	260	404	18.5	15.5	165.5	285	12-Ø9 관통 Ø14 카운터 보어 깊이 8.5
TRF 4012A	TRP 4012A	60	6	268	330	480	18.5	15.5	184.5	360	16-Ø11 관통 Ø18 카운터 보어 깊이 10.5
		70	7	308	400	560	18.5	15.5	204.5	430	16-Ø11 관통 Ø18 카운터 보어 깊이 10.5
		36	3	235	220	380	24.5	22	191.5	250	12-Ø11 관통 Ø18 카운터 보어 깊이 10.5
		48	4	292	330	493	24.5	22	220	360	16-Ø11 관통 Ø18 카운터 보어 깊이 10.5
TRF 4014A	TRP 4014A	60	5	351	400	610	24.5	22	249.5	430	16-Ø11 관통 Ø18 카운터 보어 깊이 10.5
		36	3	297	320	480	31.5	32.5	243.5	360	8-Ø18 관통 Ø26 카운터 보어 깊이 17.5
		48	4	369	390	622	31.5	32.5	279.5	430	12-Ø18 관통 Ø26 카운터 보어 깊이 17.5
		28	2	260	220	381	42	37	237	260	8-Ø18 관통 Ø26 카운터 보어 깊이 17.5
TRF 4014A	TRP 4014A	42	3	346	390	551	42	37	280	430	12-Ø18 관통 Ø26 카운터 보어 깊이 17.5

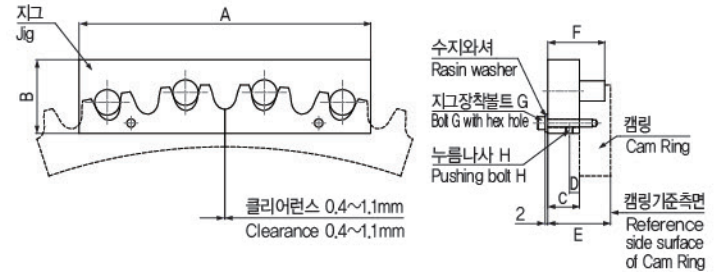
- 기본 동정격 토크・허용 정정격 토크는 TRC캠랙의 용어설명 (P.6) 참조하세요.
- 표준품 이외의 사이즈는 본사에 문의해 주시기 바랍니다.
- For the terms of basic dynamic rated torque and allowable static rated torque, refer to the terminology of TRC Cam Rack and Pinion. (P.6)
- If none of standard products meet your needs, please contact us freely.

TRS / Segment Ring Type 분할링



- 잇수는 풀 링에서 사용한 경우의 치수입니다.
- 관성 모멘트 및 질량은 분할 링 1개분입니다.
- This is number of teeth in case with used as a full Ring.
- The number of inertia moment and mass weight are for a piece of TRS.

DIMENSIONAL DRAWING OF CONNECTING JIG 연결 지그 치수표



지그형번 JIG MODEL	A	B	C	D	E	F	G	H
SC 1610B	120 (90)	31.5	12	3.5	23.5	20	M6	M4
SC 2510B	180	43	16	5	34.5	30	M8	M6
SC 3212B	230	58	25	6.5	49.5	45	M10	M8
SC 4012B	280	73.6	32	6.5	63.5	58	M10	M8
SC 4014B	280	73.6	32	6.5	74	58	M10	M8

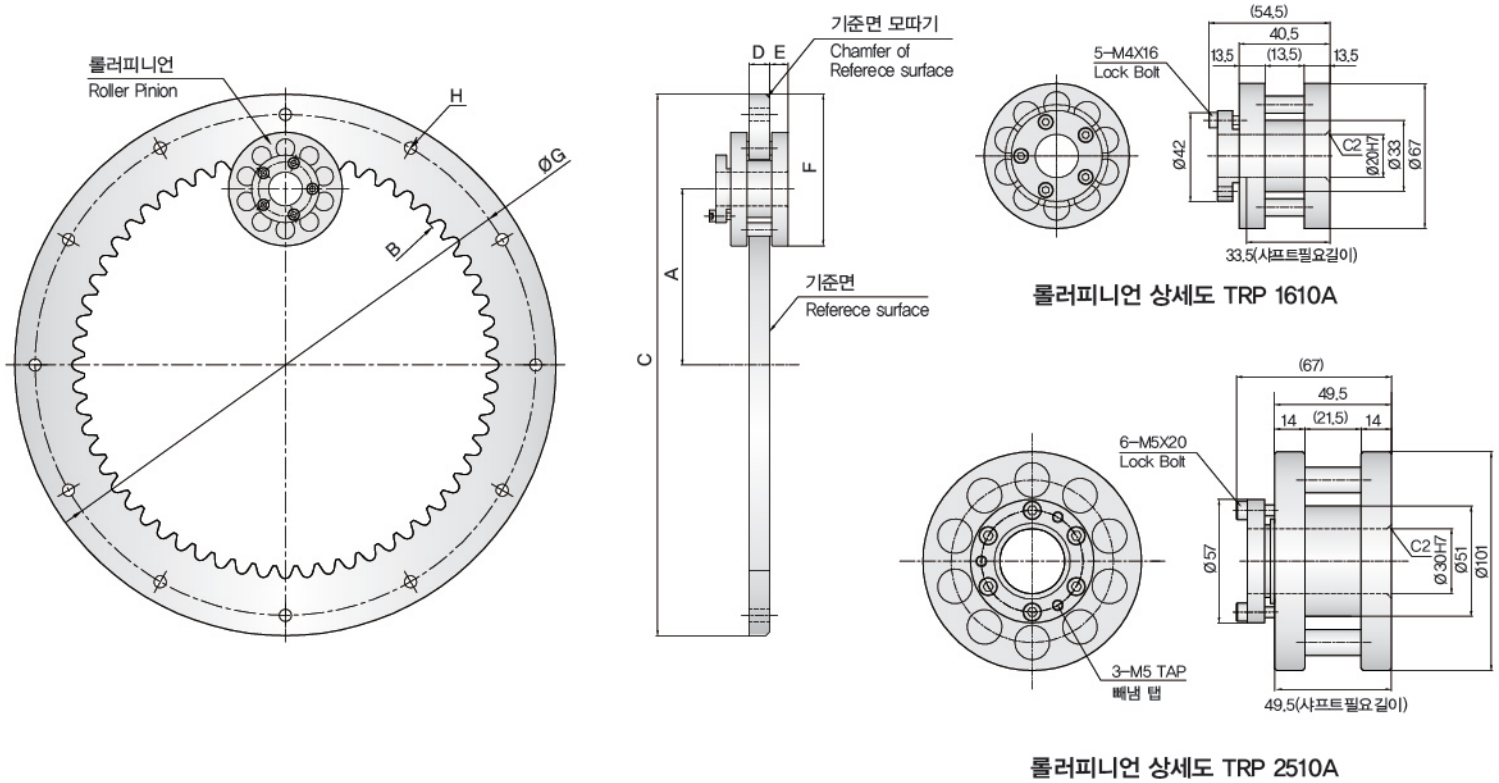
- 지그 장착 볼트, 수지 와셔 및 누름 나사는 지그 부품입니다.
- SC 1610B의 A 치수는 2종류가 있어 TRS 1610A~C140, 300이 90, 기타는 120입니다.
- Mounting jig bolt, plastic washer and setscrew are attached to adding jig.
- A-dimension of SC1610B has two kinds, one (C140,300) is referred to 90 and the other referred to 120.

DIMENSION

형번 MODEL		잇수 NUMBER OF TOOTH	감속비 REDUCTION RATIO	A	B	C	D	H	I		J	K	
CAM RING	ROLLER PINION			중심거리	내경	외경	이 두께	P.C.D	K1	K2		K1	K2
TRS 1610A	TRP 1610A	140	14	370	610	705	11.5	640	6-011 관통 6-011 Thru	3-011관통 3-011 Thru	12	72	36
		200	20	510	860	984	11.5	900	6-011 관통 6-011 Thru	3-011관통 3-011 Thru	12	72	36
		240	24	606	1050	1176	11.5	1090	6-011 관통 6-011 Thru	3-011관통 3-011 Thru	10	60	30
		300	30	752	1340	1468	11.5	1380	6-011 관통 6-011 Thru	3-011관통 3-011 Thru	6	36	18
		400	40	995	1820	1954	11.5	1860	6-011 관통 6-011 Thru	3-011관통 3-011 Thru	6	36	18
TRS 2510A	TRP 2510A	90	9	386	610	716	18.5	640	6-011 관통 018 카운터 보어 깊이 10.5	3-011 관통 018 카운터 보어 깊이 10.5	12	72	36
		125	12.5	518	860	980	18.5	900	6-011 관통 018 카운터 보어 깊이 10.5	3-011 관통 018 카운터 보어 깊이 10.5	12	72	37.4
		150	15	615	1050	1174	18.5	1090	6-011 관통 018 카운터 보어 깊이 10.5	3-011 관통 018 카운터 보어 깊이 10.5	10	60	31.2
		190	19	768	1340	1480	18.5	1380	6-011 관통 018 카운터 보어 깊이 10.5	3-011 관통 018 카운터 보어 깊이 10.5	6	36	18.9
		250	25	1000	1820	1944	18.5	1860	6-011 관통 018 카운터 보어 깊이 10.5	3-011 관통 018 카운터 보어 깊이 10.5	6	36	18.7
TRS 3212A	TRP 3212A	75	6.25	425	610	758	24.5	640	6-018 관통 026 카운터 보어 깊이 17.5	3-018 관통 026 카운터 보어 깊이 17.5	12	72	38.4
		100	25/3	545	860	998	24.5	900	6-018 관통 026 카운터 보어 깊이 17.5	3-018 관통 026 카운터 보어 깊이 17.5	12	72	36
		120	10	645	1050	1198	24.5	1090	6-018 관통 026 카운터 보어 깊이 17.5	3-018 관통 026 카운터 보어 깊이 17.5	10	60	30
		150	12.5	790	1340	1487	24.5	1380	6-018 관통 026 카운터 보어 깊이 17.5	3-018 관통 026 카운터 보어 깊이 17.5	6	36	19.2
		200	50/3	1036	1820	1979	24.5	1860	6-018 관통 026 카운터 보어 깊이 17.5	3-018 관통 026 카운터 보어 깊이 17.5	6	36	18
TRS 4012A	TRP 4012A	60	5	442	610	768	31.5	640	6-018 관통 026 카운터 보어 깊이 17.5	3-018 관통 026 카운터 보어 깊이 17.5	12	72	36
		80	20/3	568	860	1020	31.5	900	6-018 관통 026 카운터 보어 깊이 17.5	3-018 관통 026 카운터 보어 깊이 17.5	12	72	36
		96	8	665	1050	1214	31.5	1090	6-018 관통 026 카운터 보어 깊이 17.5	3-018 관통 026 카운터 보어 깊이 17.5	10	60	30
		120	10	812	1340	1507	31.5	1380	6-018 관통 026 카운터 보어 깊이 17.5	3-018 관통 026 카운터 보어 깊이 17.5	6	36	18
		160	40/3	1055	1820	1992	31.5	1860	6-018 관통 026 카운터 보어 깊이 17.5	3-018 관통 026 카운터 보어 깊이 17.5	6	36	18
TRS 4014A	TRP 4014A	60	30/7	455	610	768	42	640	6-018 관통 026 카운터 보어 깊이 17.5	-	12	72	-
		80	40/7	580	860	1018	42	900	6-018 관통 026 카운터 보어 깊이 17.5	-	12	72	-
		96	48/7	675	1050	1207	42	1090	6-018 관통 026 카운터 보어 깊이 17.5	-	10	60	-
		120	60/7	822	1340	1500	42	1380	6-018 관통 026 카운터 보어 깊이 17.5	-	6	36	-
		160	80/7	1070	1820	1996	42	1860	6-018 관통 026 카운터 보어 깊이 17.5	-	6	36	-

- 기본 동정격 토크 · 허용 정정격 토크는 TRC캠랙의 용어설명 (P.6) 참조하세요.
- 표준품 이외의 사이즈는 본사에 문의해 주시기 바랍니다.
- For the terms of basic dynamic rated torque and allowable static rated torque, refer to the terminology of TRC Cam Rack and Pinion. (P.6)
- If none of standard products meet your needs, please contact us freely.

TRI / Internal Gear Ring Type



DIMENSION

형번 MODEL		잇수	감속비	A	B	C	D	E	F	G	H
CAM RING	ROLLER PINION	NUMBER OF TOOTH	RATIO	중심거리	내경	외경	이 두께	조립높이	조립거리	P.C.D	홀 사이즈
TRI1610A	TRP1610A	60	6	123	282	390	11.5	13.5	105.5	360	12-Ø9 관통 12-Ø9 HOLE THRU
TRI1610A	TRP1610A	80	8	173	382	490	11.5	13.5	105.5	460	16-Ø9 관통 16-Ø9 HOLE THRU
TRI2510A	TRP2510A	60	6	193	441	590	18.5	15.5	152.5	560	16-Ø11 관통 16-Ø11 HOLE THRU

SPECIFICATIONS

형번 MODEL		잇수	감속비	피치원직경 DIAMETER OF PITCH CIRCLE		기본동정격토크	허용정정격토크	관성모멘트	질량
CAM RING	ROLLER PINION	NUMBER OF TOOTH	RATIO	캠링 CAM RING	롤러피니언 ROLLER PINION	Nm	Nm	$\times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$	kg
TRI 1610A	TRP1610A	60	6	295.2	49.2	147	294	1480	5.1
TRI 1610A	TRP1610A	80	8	395.43	49.43	197	394	2938	6.1
TRI 2510A	TRP2510A	60	6	463.2	77.2	509	1018	11807	17.4

- 기본 동정격 토크・허용 정정격 토크는 TRC캠랙의 용어설명 (P.6) 참조하세요.
- 표준품 이외의 사이즈는 본사에 문의해 주시기 바랍니다.
- For the terms of basic dynamic rated torque and allowable static rated torque, refer to the terminology of TRC Cam Rack and Pinion. (P.6)
- If none of standard products meet your needs, please contact us freely.

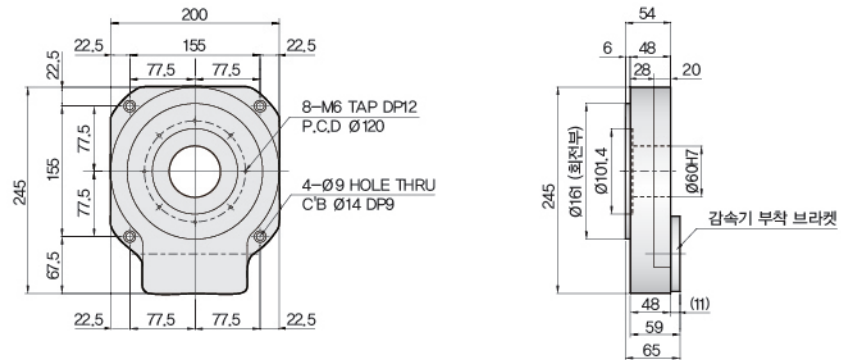
SPECIFICATIONS

형번 MODEL		잇수 NUMBER OF TOOTH	감속비 REDUCTION RATIO	피치원직경 DIAMETER OF PITCH CIRCLE		기본동정격토크 ALLOWABLE DYNAMIC RATED TORQUE	허용정정격토크 ALLOWABLE STATIC RATED TORQUE	관성모멘트 INERTIA MOMENT	질량 MASS WEIGHT
CAM RING	ROLLER PINION			캠링 CAM RING	롤러피니언 ROOLLER PINION	N · m	N · m	$\times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$	kg
TRF 1010A	TRP 1010A	30	3	93	31	11	16	3.67	0.25
		50	5	155	31	19	28	24.3	0.55
		70	7	217	31	27	40	78.2	0.84
		80	8	248.89	31.11	31	46	126	1
		100	10	310.91	31.09	38	57	320	1.7
TRF 1210A	TRP 1210A	30	3	111	37	27	40	7.07	0.32
		50	5	186.67	37.33	46	69	50.7	0.8
		70	7	260.75	37.25	65	97	164	1.2
		80	8	298.67	37.33	74	111	255	1.4
		100	10	372.73	37.27	93	139	639	2.3
TRF 1610A	TRP 1610A	30	3	147	49	73	146	41.7	1.2
		40	4	195.20	48.80	97	194	115	1.7
		50	5	243.33	48.67	120	240	261	2.4
		60	6	291.43	48.57	145	290	538	3.5
		70	7	338.63	48.38	165	330	780	3.4
		80	8	391.11	48.89	195	390	1564	5.4
		100	10	487.27	48.73	240	480	3568	7.7
TRF 2510A	TRP 2510A	30	3	231	77	250	500	407	4.6
		40	4	308.80	77.20	355	670	1182	7
		50	5	383.33	76.67	420	840	2543	9.3
		60	6	459.43	76.57	505	1010	4852	12
		70	7	539	77	590	1080	8709	15.3
TRF 3212A	TRP 3212A	36	3	352.50	117.50	630	1260	2628	11.9
		48	4	467.20	116.80	840	1680	7054	17
		60	5	585	117	1050	2100	17821	28
TRF 4012A	TRP 4012A	36	3	445.50	148.50	1330	2660	7267	19
		48	4	590.40	147.60	1770	3540	24220	38.3
TRF 4014A	TRP 4014A	28	2	346.67	173.33	2420	3630	4120	19
		42	3	519	173	3620	5430	16550	-

형번 MODEL		잇수 NUMBER OF TOOTH	감속비 REDUCTION RATIO	피치원직경 DIAMETER OF PITCH CIRCLE		기본동정격토크 ALLOWABLE DYNAMIC RATED TORQUE	허용정정격토크 ALLOWABLE STATIC RATED TORQUE	관성모멘트 INERTIA MOMENT		질량 MASS WEIGHT	
CAM RING	ROLLER PINION			캠링 CAM RING	롤러피니언 ROOLLER PINION	N · m	N · m	$\times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$		kg	
TRS 1610A	TRP 1610A	140	14	690.67	49.33	345	690	1625	813	1.5	0.75
		200	20	971.43	48.57	485	970	6160	3080	2.9	1.5
		240	24	1163.52	48.48	580	1160	9209	4605	3	1.5
		300	30	1455.48	48.52	725	1450	11310	5655	2.3	1.2
		400	40	1941.46	48.52	970	1940	28920	14460	3.3	1.7
TRS 2510A	TRP 2510A	90	9	694.80	77.20	760	1520	2846	1423	2.6	1.3
		125	12.5	959.26	76.74	1050	2100	8893	4624	4.3	2.2
		150	15	1153.13	76.88	1260	2520	13640	7092	4.5	2.3
		190	19	1459.20	76.80	1600	3200	19260	10137	3.9	2.1
		250	25	1923.08	76.92	2110	4220	39965	20782	4.5	2.4
TRS 3212A	TRP 3212A	75	6.25	732.76	117.24	1310	2620	5886	3139	5.1	2.7
		100	25/3	973.21	116.79	1750	3500	13700	6850	6.5	3.2
		120	10	1172.73	117.27	2110	4220	22030	11015	7.1	3.5
		150	12.5	1462.96	117.04	2630	5260	26390	14074	5.3	2.8
		200	50/3	1954.72	117.28	3510	7020	70380	35190	7.9	3.9
TRS 4012A	TRP 4012A	60	5	736.67	147.33	2210	4420	7701	3851	6.7	3.3
		80	20/3	987.83	148.17	2960	5920	20070	10035	9.3	4.6
		96	8	1182.22	147.78	3540	7080	30320	15160	9.7	4.8
		120	10	1476.36	147.64	4420	8840	37496	18748	7.5	3.8
		160	40/3	1962.79	147.21	5880	11760	94530	47265	10.5	5.3
TRS 4014A	TRP 4014A	60	30/7	737.84	172.16	5160	7740	10440	-	9	-
		80	40/7	987.23	172.77	6900	10350	26687	-	12.4	-
		96	48/7	1178.24	171.82	8240	12360	38880	-	12.4	-
		120	60/7	1472.24	171.76	10300	15450	48160	-	9.7	-
		160	80/7	1967.82	172.18	13760	20640	131480	-	14.6	-

- 기본 동정격 토크 · 허용 정정격 토크는 TRC캠랙의 용어설명 (P.6) 참조하세요.
- 표준품 이외의 사이즈는 본사에 문의해 주시기 바랍니다.
- For the terms of basic dynamic rated torque and allowable static rated torque, refer to the terminology of TRC Cam Rack and Pinion. (P.6)
- If none of standard products meet your needs, please contact us freely.

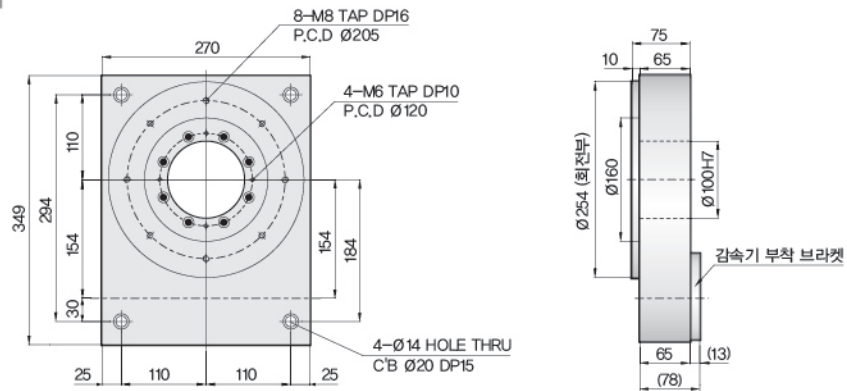
JTU1610A-C30



SPECIFICATIONS

형번	감속비	피치원 직경		기본동정격토크	하용정정격토크	Load rating(kN)				위치정밀도	반복정밀도
		캠링	롤러피니언			Coa	Cor	Ca	Cr		
JTU1610A-C30	3	147	49	73	146	34	16	10	9	1arcmin 이하	1arcmin 이하

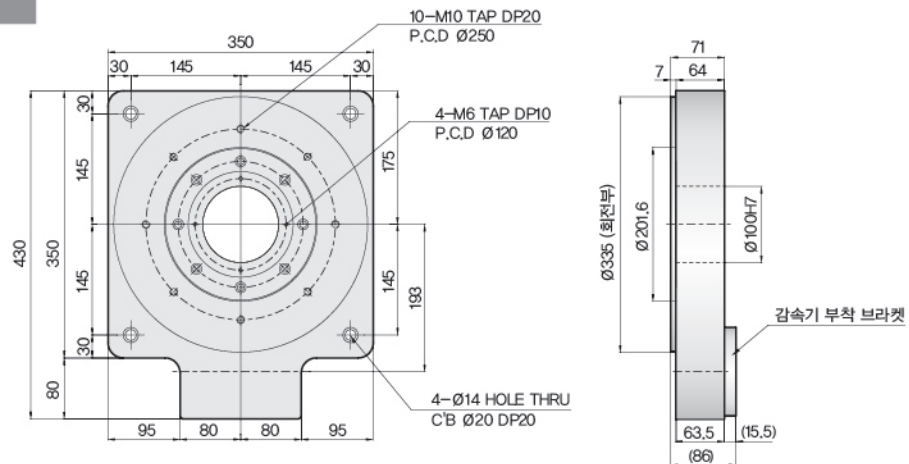
JTU2510A-C30



SPECIFICATIONS

형번	감속비	피치원 직경		기본동정격토크	하용정정격토크	Load rating(kN)				위치정밀도	반복정밀도
		캠링	롤러피니언			Coa	Cor	Ca	Cr		
JTU2510A-C30	3	231	77	250	500	82	39	22	19	1arcmin 이하	1arcmin 이하

JTU2510A-C40

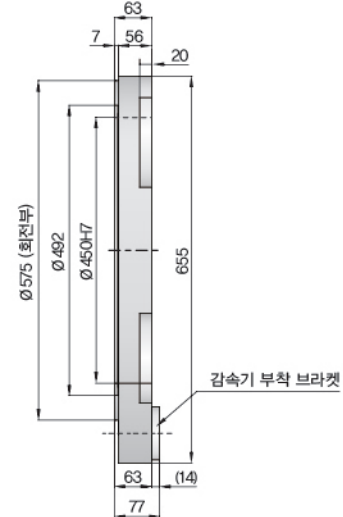
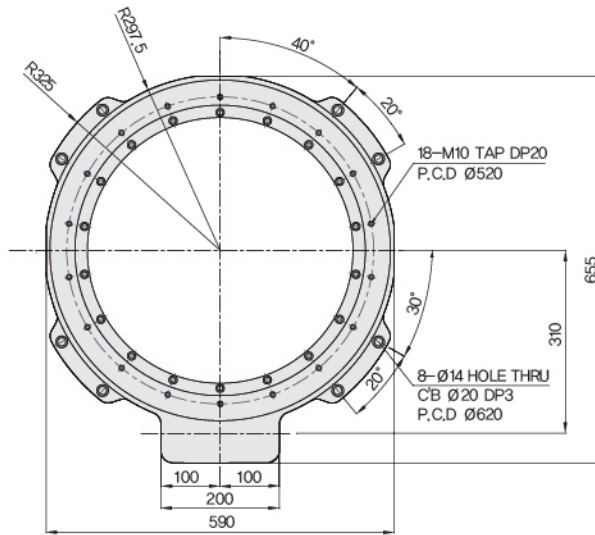


SPECIFICATIONS

형번	감속비	피치원 직경		기본동정격토크	하용정정격토크	Load rating(kN)				위치정밀도	반복정밀도
		캠링	롤러피니언			Coa	Cor	Ca	Cr		
JTU2510A-C40	4	308.8	77.2	355	670	110	52	24	21	1arcmin 이하	1arcmin 이하

- 표준품 이외의 사이즈는 본사에 문의해 주시기 바랍니다.
- If none of standard products meet your needs, please contact us freely.

JTU2010A-C90



SPECIFICATIONS

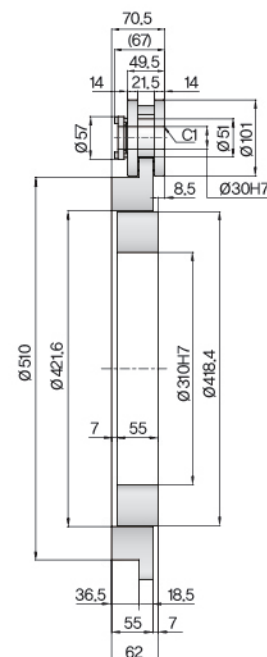
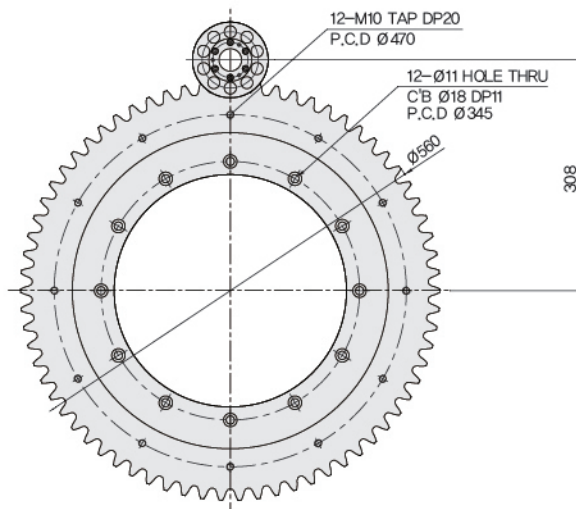
형번	감속비	피치원 직경		기본동정격토크	허용정정격토크	Load rating(kN)				위치정밀도	반복정밀도
		캠링	롤러피니언			Coa	Cor	Ca	Cr		
JTU2010A-C90	9	558	62	418.5	837	280	132	34	30	1arcmin 이하	1arcmin 이하

Bearing Unit

베어링 유닛

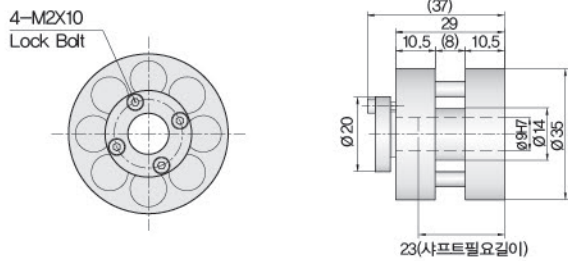
Outside Dimensional Drawing

외형치수도

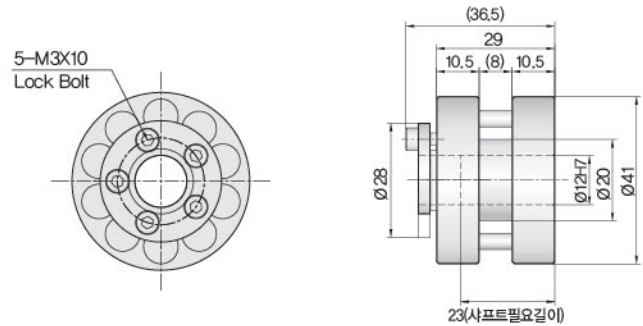


- 베어링 일체형 유닛은 커스터마이징 제품으로 사이즈 및 사양은 본사에 문의하여 주시기 바랍니다.
- 기본 동정격토크 등의 사양은 P.17 Cam Ring 사양표를 참조해 주시기 바랍니다.
- Bearing Module Units are customized, please contact us for your needs freely.
- For the terms of specifications (for example basic dynamic rated torque), refer to the specifications tables of Cam Ring. (P.17)

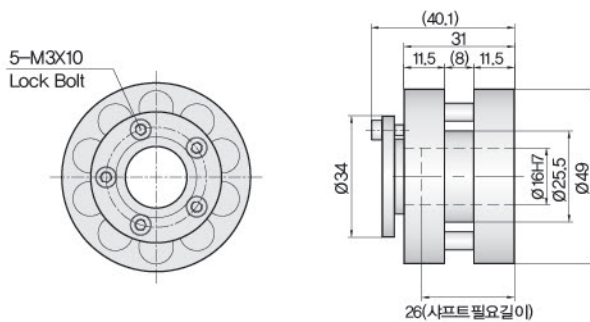
TRP 1008A



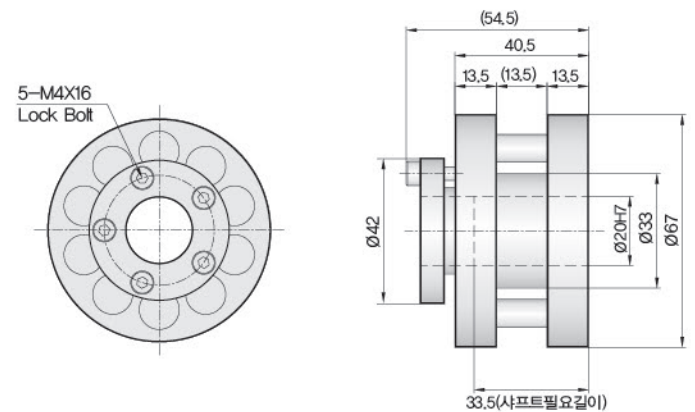
TRP 1010A



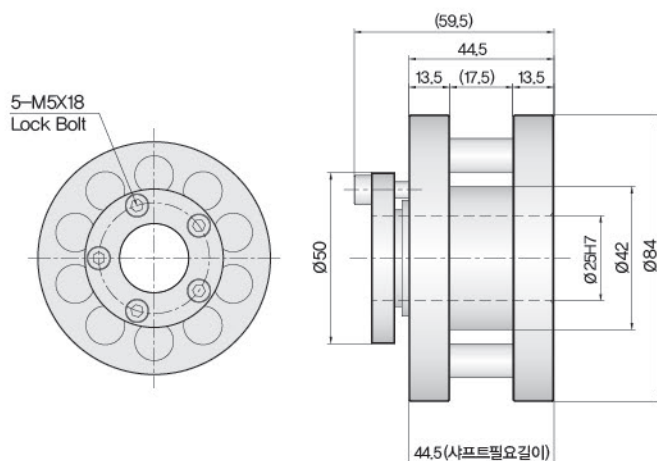
TRP 1210A



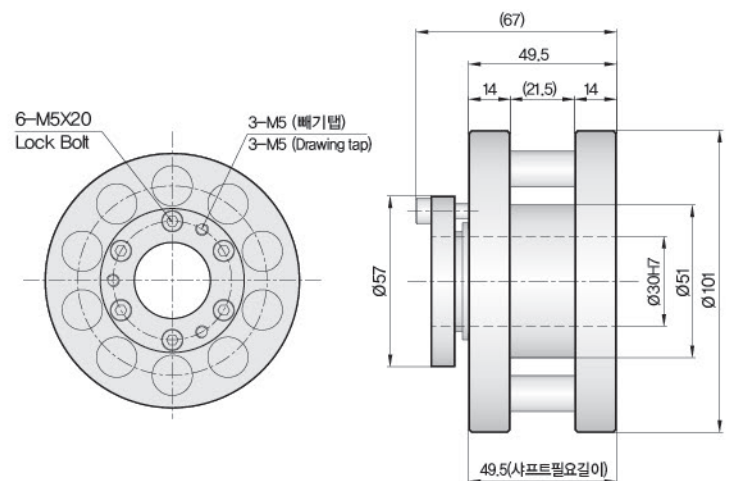
TRP 1610A



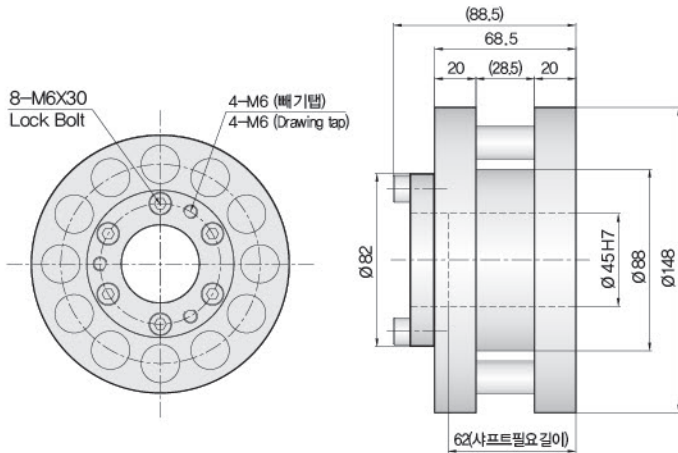
TRP 2010A



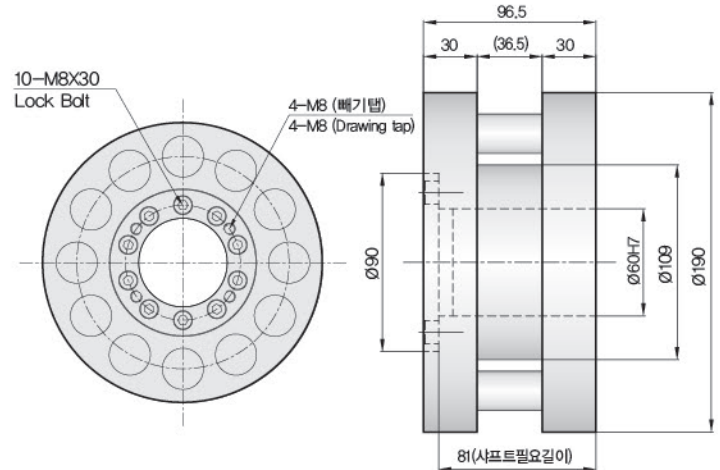
TRP 2510A



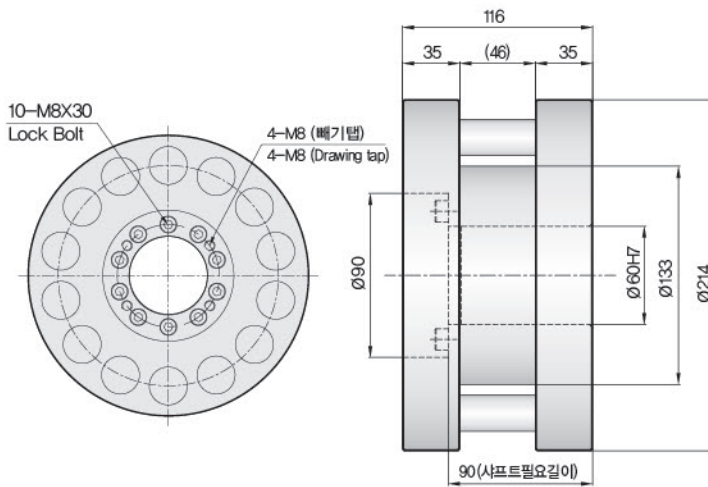
TRP 3212A



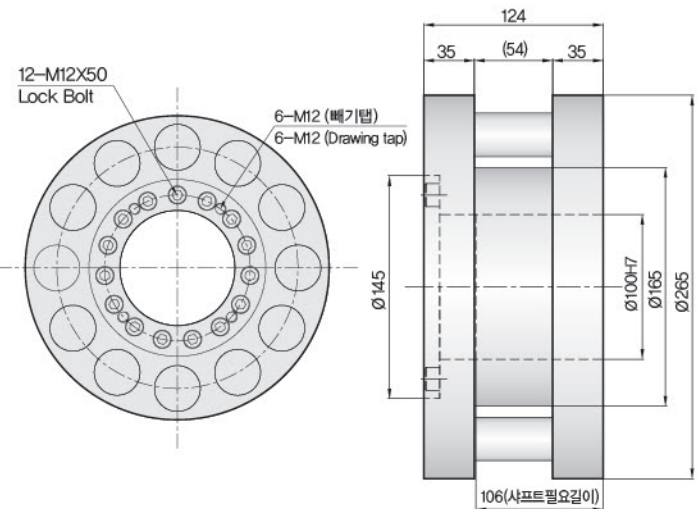
TRP 4012A



TRP 4014A

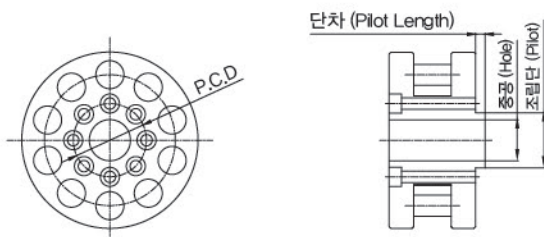


TRP 6012A

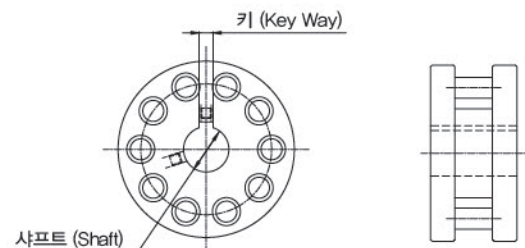


OPTION

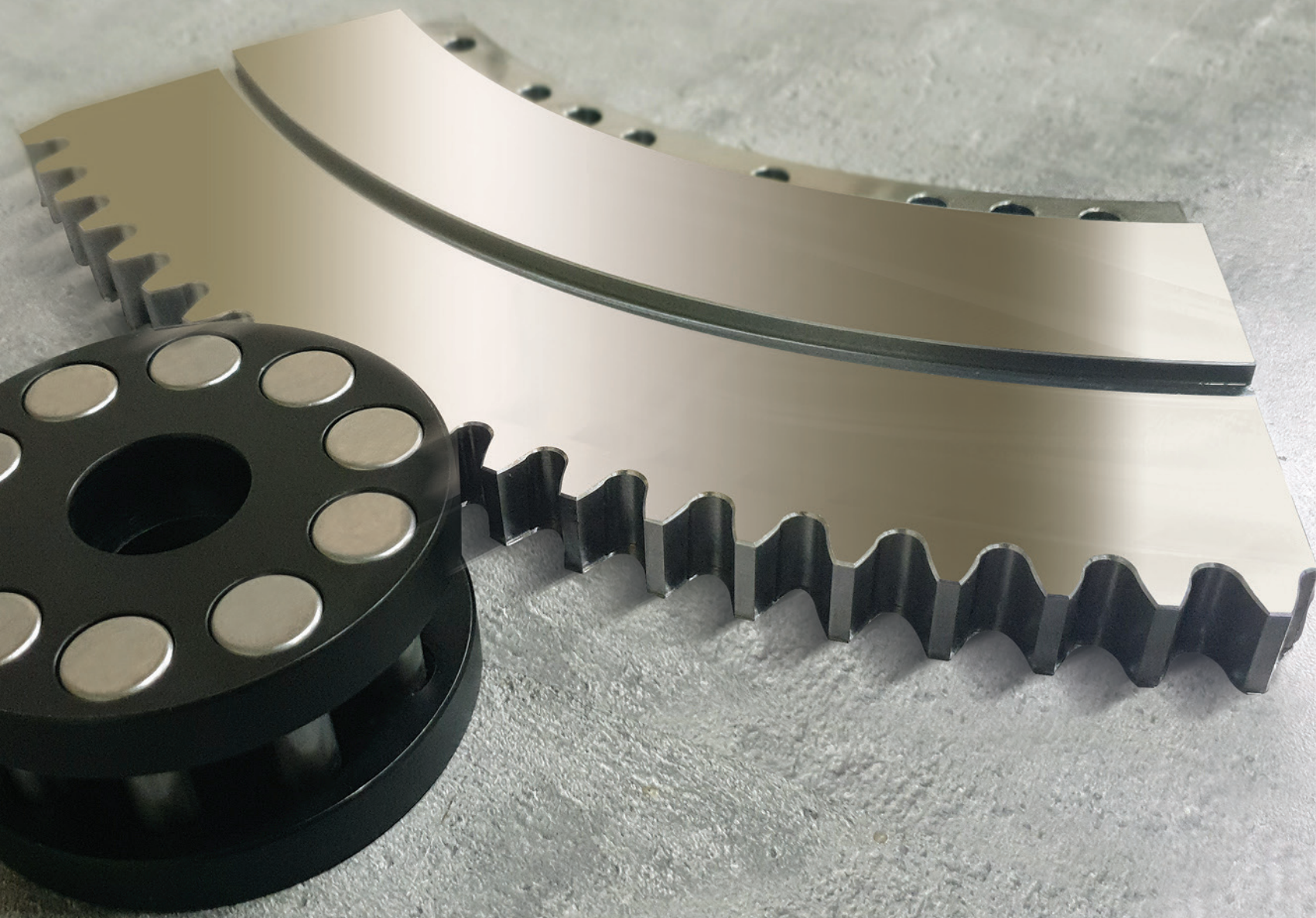
Flange Mount Pinion 플랜지타입



Shaft & Keyway Pinion 키타입



■ 옵션 사양의 경우 본사에 문의해 주시기 바랍니다.



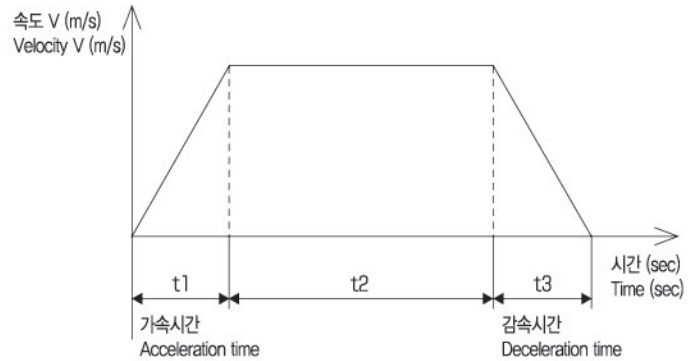
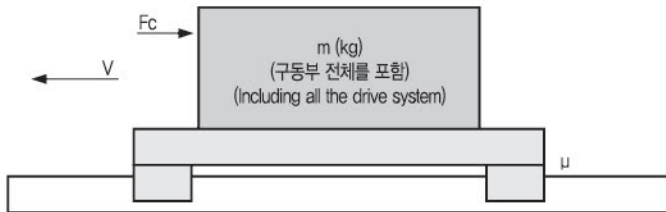
Technical Data

기술자료

아래의 계산 방식으로 부하를 산출하세요.
Calculate the load by the method mentioned below.

CAM RACK SELECTION OF TYPE NUMBER 캠랙 형번 선정

SELECTION EXAMPLE 선정 예



SPECIFICATIONS 사양

질량 Mass	m	200 kg
속도 Velocity	v	1 m/sec
가속시간 Acceleration	t1	0.4 sec
외력 Outer force	Fc	100 N
마찰계수 Coefficient of friction	μ	0.01 (Table 1)
하중계수 Coefficient of weight	fw	1.5 (Table 2)
중력가속도 Gravitational acceleration	g	9.8 m/sec ²

Table 1

- 마찰계수 (μ)
- 구름 가이드
0.005 ~ 0.02
 - 미끄럼 가이드
0.1 ~ 0.2

- COEFFICIENT OF FRICTION (μ)
- Rolling guide
0.005 ~ 0.02
 - Sliding guide
0.1 ~ 0.2

Table 2

- 하중계수 (fw)
- 충격이 없는 원활한 운전
1.0 ~ 1.2
 - 보통운전
1.2 ~ 1.5
 - 충격이 있는 운전
1.5 ~ 3.0

- COEFFICIENT OF WEIGHT (fw)
- Smooth operation with no impact
1.0 ~ 1.2
 - Normal operation without excessive impact
1.2 ~ 1.5
 - Operation with impact
1.5 ~ 3.0

CALCULATION (SI UNIT SYSTEM) 계산 (SI 단위계)

Load acceleration
부하가속도

$$Aw = \frac{v}{t} = \frac{1}{0.4} = 2.5 \text{ m/sec}^2$$

Load applied at acceleration
가속시 부하

$$Fa = m \cdot Aw = 200 \times 2.5 = 500 \text{ N}$$

Frictional resistance load
마찰저항 부하

$$Fb = m \cdot g \cdot \mu = 200 \times 9.8 \times 0.01 = 19.6 \text{ N}$$

Total load weight
총부하 하중

$$F = fw \times (Fa + Fb + Fc) = 1.5 \times (500 + 19.6 + 100) = 1.5 \times 619.6 = 929.4 \text{ N}$$

SELECTION 선정

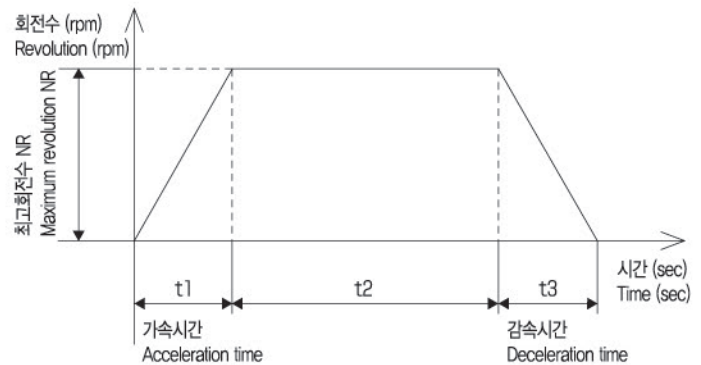
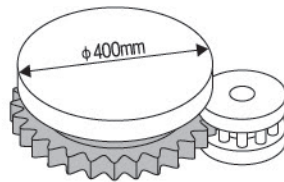
F (F')의 결과에 의해 TRC1610A / TRP1610A 허용 동정격 하중 1000N을 선정
From the result of F (F'), the rack runner is selected as TRC1610A /TRP1610A Runner, and allowable dynamic rated load as 1000N

SELECTION EXAMPLE

선택 예

Ø 400mm, 40kg의 원반을 회전시킬 경우
질량 : 40 kg
관성모멘트 : 0.8 kgm²

Upon rotating a disk
(Ø 400mm, 40kg)
Mass weight : 40 kg
Moment of inertia : 0.8kgm²



LOAD CONDITION

부하조건

질량 Mass weight	m	40 kg
관성모멘트 Moment of inertia	I	0.8 kgm ²
최고회전수 Maximum number of revolution	R	100 rpm
가속시간 Acceleration time	t1	0.1 sec
외력토크 Outer force torque (마찰토크포함 Including frictional torque)	Tc	30 Nm
하중계수 Coefficient of weight	fw	1.5

하중계수 (fw)

- 충격이 없는 원활한 운전
1.0 ~ 1.2
- 보통운전
1.2 ~ 1.5
- 충격이 있는 운전
1.5 ~ 3.0

COEFFICIENT OF WEIGHT (fw)

- Smooth operation with no impact
1.0 ~ 1.2
- Normal operation without excessive impact
1.2 ~ 1.5
- Operation with impact
1.5 ~ 3.0

CALCULATION

계산

Angular velocity
각속도

$$\omega = R \times 2 \times \pi / 60$$

$$= 100 \times 2 \times 3.14 / 60 = 10.47 \text{ rad/sec}$$

Angular acceleration
각가속도

$$\alpha = \omega / t1$$

$$= 10.47 / 0.1 = 104.7 \text{ rad/sec}^2$$

Accelerative torque
가속토크

$$Ta = I \times \alpha$$

$$= 0.8 \times 104.7 = 83.8 \text{ Nm}$$

Maximum load torque
최대 부하토크

$$Tmax = fw \times (Ta + Tc)$$

$$= 1.5 \times (83.8 + 30) = 170.7 \text{ Nm}$$

PROVISIONAL CAM RING SELECTION

캠링 임시 선정

사양표 안의 허용 토크를 참고로써 TRF 2510A-C30을 임시 선정
TRF 2510A-C30 사양표 참조

TRF 2510A-C30 is provisionally selected from the allowable torque in the specification (TRF 2510A-C30)

허용토크 Allowable torque	250 Nm
캠링의 관성 모멘트 Moment of inertia	Ig 407 × 10 ⁻⁴

CALCULATION

재계산

캠링 부분을 고려해 재계산

Re-calculation upon considering the Cam Ring portion

Accelerative torque
가속토크

$$Ta' = (I + Ig) \times \alpha$$

$$= (0.8 + 407 \times 10^{-4}) \times 104.7 = 88.1 \text{ Nm}$$

Accelerative torque
최대 부하토크

$$Tmax' = fw \times (Ta' + Tc)$$

$$= 1.5 \times (88.1 + 30) = 177.2 \text{ Nm}$$

Allowable dynamic rated torque of TRF 2510A-C30 : 250 Nm
TRF 2510A-C30의 허용 동정격 토크 : 250 Nm

SELECTION

선정

이상에 의해 TRF 2510A-C30을 선정
TRF 2510A-C30 is selected

LIFE CALCULATION

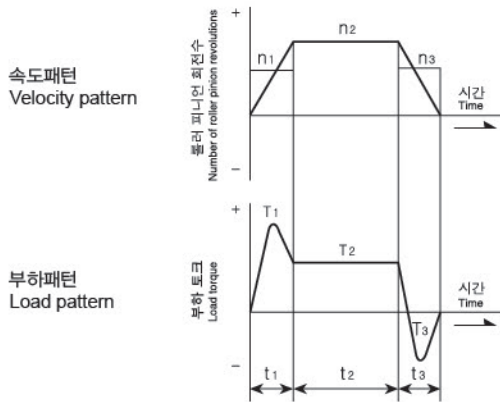
수명 계산

캠랙 & 롤러피니언, 캠링 & 롤러피니언은 롤러피니언의 회전 횟수로부터 수명 시간을 산출합니다.

For TRC Cam Rack & Roller Pinion, TRF · TRI Cam Ring & Roller Pinion, the life is calculated from the number of revolutions of the roller pinion.

OPERATING CONDITIONS (REFERENCE)

회전조건 (참고)



	기동시 STARTING	정상시 STEADY OPERATION	정지시 STOPPAGE
부하토크 (Nm) Load torque	T_1	T_2	T_3
롤러피니언 회전수 (rpm) Number of roller pinion revolutions	n_1 (= 0.5 n_2)	n_2	n_3 (= 0.5 n_2)
시간 (sec) Time	t_1	t_2	t_3

AVERAGE LOAD TORQUE T_m (N·m)

평균 부하 토크

$$T_m = \sqrt[10/3]{\frac{n_1 \times t_1 \times T_1^{10/3} + n_2 \times t_2 \times T_2^{10/3} + n_3 \times t_3 \times T_3^{10/3}}{n_1 \times t_1 + n_2 \times t_2 + n_3 \times t_3}}$$

AVERAGE NUMBER OF REVOLUTIONS N_m (rpm)

평균 회전수

$$N_m = \frac{t_1 \times n_1 + t_2 \times n_2 + t_3 \times n_3}{t_1 + t_2 + t_3}$$

LIFE LENGTH L_h (H)

수명시간

$$L_h = L_{h0} \times \frac{N_0}{N_m} \times \left(\frac{T_0}{f_d \times f_{set} \times T_m} \right)^{10/3}$$

$$= \frac{4.5 \times 10^6}{N_m} \times \left(\frac{T_0}{f_d \times f_{set} \times T_m} \right)^{10/3} \quad 1010 \sim 1210 \text{형}$$

$$= \frac{10^6}{N_m} \times \left(\frac{T_0}{f_d \times f_{set} \times T_m} \right)^{10/3} \quad 1610 \sim 4014 \text{형}$$

정격 수명시간 Rated life length	L_{h0} (Table 1)
롤러피니언 기본회전수 Basic number of roller pinion revolutions	N_0 (Table 1)
허용 동정격 토크 (N·m) Allowable dynamic rated torque	T_0 (Table 2)
평균 부하 토크 (N·m) Average load torque	T_m
롤러피니언 평균회전수 (rpm) Average number of roller pinion revolutions	N_m
하중계수 Coefficient of weight	f_d (Table 3)
설치정도계수 Coefficient of installation precision	f_{set} (Table 4)

CALCULATION EXAMPLE

계산 예

Working Conditions
사용조건

	기동시 STARTING	정상시 STEADY OPERATION	정지시 STOPPAGE
부하토크 (Nm) Load torque	$T_1 = 35$	$T_2 = 20$	$T_3 = 35$
롤러피니언 회전수 (rpm) Number of roller pinion revolutions	n_1 (= 0.5 n_2) = 150	$n_2 = 300$	n_3 (= 0.5 n_2) = 150
시간 (sec) Time	$t_1 = 0.2$	$t_2 = 3$	$t_3 = 0.2$

Average Load Torque T_m (N·m)

평균 부하 토크

$$T_m = \sqrt[10/3]{\frac{150 \times 0.2 \times 35^{10/3} + 300 \times 3 \times 20^{10/3} + 150 \times 0.2 \times 35^{10/3}}{150 \times 0.2 + 300 \times 3 + 150 \times 0.2}}$$

$$= 21.8 \text{ N} \cdot \text{m}$$

Average Input Rotational Frequency N_m (rpm)

평균 입력 회전수

$$N_m = \frac{0.2 \times 150 + 3 \times 300 + 0.2 \times 150}{0.2 + 0.3 + 0.2} = 282.4 \text{ rpm}$$

Life Length L_h (H)

수명시간

기동시 토크 T_1 (사용시 최대 토크)에서 (TABLE 2)의 T_0 값을 참고로 롤러피니언 형번 [TRP 2010]을 선택. 사용조건에서 하중계수 $f_d = 1.5$ (TABLE 3), 설치정도계수 $f_{set} = 1.0$ (TABLE 4)으로 하면,

Select the roller pinion model number [TRP 2010] from the T_0 value (TABLE 2) based on the starting torque T_1 (max. working torque). When the coefficient of load $f_d = 1.5$ (TABLE 3) and the coefficient of installation precision $f_{set} = 1.0$ (TABLE 4) from the working conditions,

$$L_h = \frac{10^6}{282.4} \times \left(\frac{47.7}{1.5 \times 1.0 \times 21.8} \right)^{10/3} = 12465 \text{ H}$$

Table 1

정격 수명 RATED LIFE

MODEL	1008 ~ 1210	1610 ~ 4014
L_{h0} (H)	15000	10000
N_0 (rpm)	300	100

Table 2

허용 동정격 토크 ALLOWABLE DYNAMIC RATED TORQUE

MODEL	1008	1010	1210	1610	2010	2510	3212	4012	4014
T_0 (N·m)	1.7	4.0	9.5	25.5	47.7	87.5	220	458.4	1247.8

Table 3

하중계수 (f_d)

- 충격이 없는 원활한 운전
1.0 ~ 1.2
- 보통운전
1.2 ~ 1.5
- 충격이 있는 운전
1.5 ~ 3.0

COEFFICIENT OF WEIGHT (f_d)

- Smooth operation with no impact
1.0 ~ 1.2
- Normal operation without excessive impact
1.2 ~ 1.5
- Operation with impact
1.5 ~ 3.0

Table 4

설치정도계수 (f_{set})

- 추천 취부정도 이내
1.0
- 동작허용범위 이내
1.2

COEFFICIENT OF INSTALLATION PRECISION (f_{set})

- Recommended installation precision (within)
1.0
- Allowable operation range (within)
1.2

SPECIFICATIONS

정도 규격

HIGH ACCURACY MODEL			1008~1010		1210		1610		2010	
			정밀급 PREMIUM GRADE	표준급 STANDARD GRADE	정밀급 PREMIUM GRADE	표준급 STANDARD GRADE	정밀급 PREMIUM GRADE	표준급 STANDARD GRADE	정밀급 PREMIUM GRADE	표준급 STANDARD GRADE
공동사양 COMMON SPEC	전달정도 Transmitting accuracy	μm	±40	±65	±40	±65	±40	±65	±40	±65
	1피치 맞물림 오차 Meshing error per pitch	μm	40	70	40	70	40	70	40	70
	반복위치 결정정도* Repetitive halting precision*	μm	10	20	10	20	10	20	10	20
롤러피니언 ROLLER PINION	단일 피치 오차 Single pitch error	arcsec	±140	±210	±120	±180	±90	±140	±70	±110
	누적 피치 오차 Accumulative pitch error	arcsec	±210	±320	±180	±270	±140	±210	±110	±170
캠랙 CAM RACK	단일 피치 오차 Single pitch error	μm	±10	±20	±10	±20	±10	±20	±10	±20
	누적 피치 오차 Accumulative pitch error	μm	±30	±50	±30	±50	±30	±50	±30	±50
	이끌높이 오차 Error of addendum height against reference plane	μm	20	30	20	30	20	30	20	30
	이 높이 방향 휨 Bending in tooth depth direction	mm/pc	0.2	0.3	0.2	0.3	0.15	0.2	0.15	0.2
	이 측면 방향 휨 Bending in tooth side direction	mm/pc	—	—	—	—	0.2	0.3	0.2	0.3
캠링 CAM RING	단일 피치 오차 Single pitch error	μm	±10	±20	±10	±20	±10	±20	—	—
	누적 피치 오차 Accumulative pitch error	μm	±30	±50	±30	±50	±30	±50	—	—

■ 폐사 추천 설치정도 및 조건으로 조립시 측정온도 20℃일때의 수치입니다.

■ 캠링 전달 정도는 맞물림 피치 원주 상에서의 오차 수치입니다.

■ TRS (분할 링) 연결시에는 위의 표 수치에 (±10μm×연결 개수)의 오차를 고려하세요.

ex. TRS 1610A-C400-A36 (정밀급)을 3개 사용할 경우 전달 정도 (참고값)

$$\pm 40 + (\pm 10 \times 2) = \pm 60 \mu m$$

각도 환산하면 TRS 1610A-C400-A36의 맞물림 피치 원직경은 P.17 외형 치수표에서 1941.46mm

$$\pm 0.06 \div 1941.46 \times 3600 \times 360 = \pm 12.7 \text{ arcsec}$$

■ * : 롤러피니언과 캠랙을 적정 예압으로 설치한 장소에서의 반복 위치결정정도입니다.

■ Numerical values are at 20 degrees centigrade as measurement temperature upon assemble based on attaching requirement stipulated by our company.

■ The transmitting accuracy of Cam Ring is the error value on the pitch circle.

■ Count marginal errors (10μ m number of added split rings) to values shown at above Table when adding to Partrings (TRS).

ex. The transmitting accuracy (reference value) when 3 pcs of TRS1610A-C400-A36 (premium grade) are used

$$\pm 40 + (\pm 10 \times 2) = \pm 60 \mu m$$

When the diameter of the working pitch circle of TRS1610A-C400-A36 is converted to angle, 1941.46mm

$$\pm 0.06 \div 1941.46 \times 3600 \times 360 = \pm 12.7 \text{ arcsec}$$

■ * : Repetitive halting precision was measured in the position where roller pinion and Cam Rack had been assembled under the proper pressurization.

HIGH ACCURACY MODEL			2510		3212		4012		4014~6012	
			정밀급 PREMIUM GRADE	표준급 STANDARD GRADE	정밀급 PREMIUM GRADE	표준급 STANDARD GRADE	정밀급 PREMIUM GRADE	표준급 STANDARD GRADE	정밀급 PREMIUM GRADE	표준급 STANDARD GRADE
공통 사양 COMMON SPEC	전달정도 Transmitting accuracy	μm	±40	±65	±40	±65	±40	±65	±40	±65
	1피치 맞물림 오차 Meshing error per pitch	μm	40	70	40	70	40	70	40	70
	반복위치 결정정도* Repetitive halting precision*	μm	10	20	10	20	10	20	10	20
롤러피니언 ROLLER PINION	단일 피치 오차 Single pitch error	arcsec	±60	±90	±40	±60	±30	±45	±30	±45
	누적 피치 오차 Accumulative pitch error	arcsec	±90	±140	±60	±90	±45	±70	±45	±70
캠랙 CAM RACK	단일 피치 오차 Single pitch error	μm	±10	±20	±10	±20	±10	±20	±10	±20
	누적 피치 오차 Accumulative pitch error	μm	±30	±50	±30	±50	±30	±50	±30	±50
	이끌높이 오차 Error of addendum height against reference plane	μm	20	30	20	30	20	30	20	30
	이 높이 방향 휨 Bending in tooth depth direction	mm/pc	0.15	0.2	0.08	0.15	0.08	0.15	0.08	0.15
	이 측면 방향 휨 Bending in tooth side direction	mm/pc	0.2	0.3	0.15	0.2	0.15	0.2	0.15	0.2
캠링 CAM RING	단일 피치 오차 Single pitch error	μm	±10	±20	±10	±20	±10	±20	±10	±20
	누적 피치 오차 Accumulative pitch error	μm	±30	±50	±30	±50	±30	±50	±30	±50

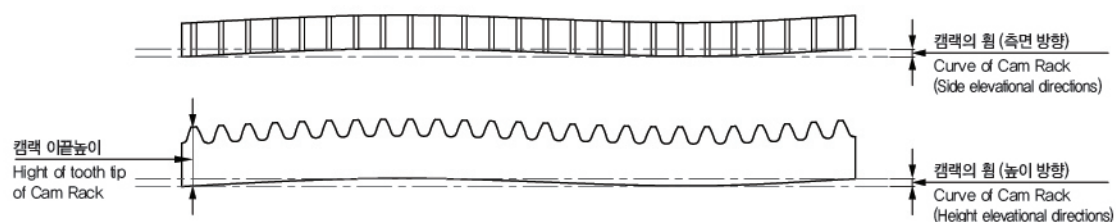
PRECISION OF CAM RACK, CAM RING

캠랙 · 캠링 정도

캠랙 · 캠링 단품의 정도 정의는 다음과 같습니다.

Followings are definition of precision for single Cam Rack, Cam Ring.

- Addendum (Height of tooth tip)
이끌높이
- Curve (In height and side elevational directions)
휨 (캠랙 · 캠링 높이 방향, 측면방향)



HOW TO ASSEMBLE CAM RACK & ROLLER PINION

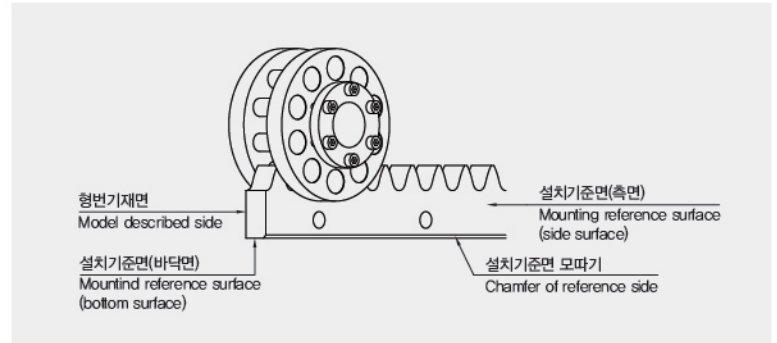
캠랙 & 롤러피니언 조립의 개요

SECURE CAM RACK TIGHTLY TO REFERENCE SURFACE 기준면에 밀착 고정하세요.

캠랙의 변형을 교정하기 위해서 설치면에 단단히 고정시켜 주세요.
기준면의 밀착 고정 정도는 그대로 이송 · 정지 정도 오차나 백래시 발생 원인이 됩니다.

In order to correct warp of Cam Rack, firmly secure to straight surface of mounting portion.

Undulation of tooth surface leads to feeding error, reduced cessation precision and appearance of backlash.

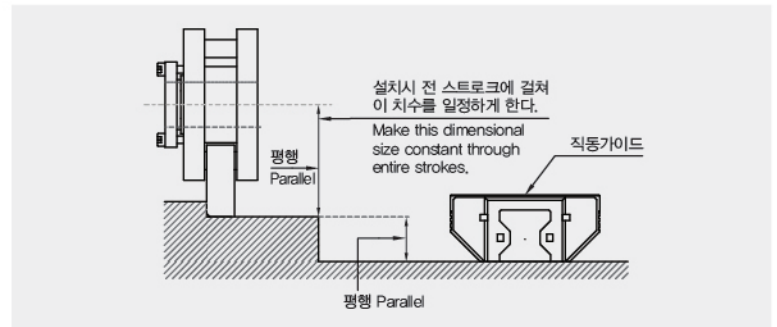


LINEAR GUIDE IS ONE OF NECESSITIES

직동 가이드는 필수품입니다.

캠랙 설치 기준면과 평행한 설치면에 직동 가이드를 설치하십시오.

Set linear guide to straight surface to be parallel with reference surface where Cam Rack is mounted.



SET ROTARY SHAFT OF ROLLER PINION IN ROLLER PARALLEL WITH TOOTH OF CAM RACK TO BE PERPENDICULAR TO ADVANCING DIRECTION!

롤러피니언 회전축은 캠랙의 이와 평행하게! 진행방향과 직각으로!

롤러피니언 축이 캠랙에 대해 기울어져 있으면 기어 잇면에 대해 한쪽으로는 「편심」 하중이 걸려 정밀도, 소리, 진동, 수명에 악영향을 미칩니다.
또한, 부하가 높을 때에는 힘으로 인해 들뜨는 경우가 있으므로 롤러피니언 축은 양쪽에서 지지하는 것이 이상적입니다.
또한, 롤러피니언과 롤러피니언 구동축은 가능한 한 「동심」에 설치하십시오.
롤러피니언의 편심회전은 고르지 못한 전달정도나 백래시를 발생시키는 원인이 됩니다. 특히 체결구의 조임에 주의하십시오.

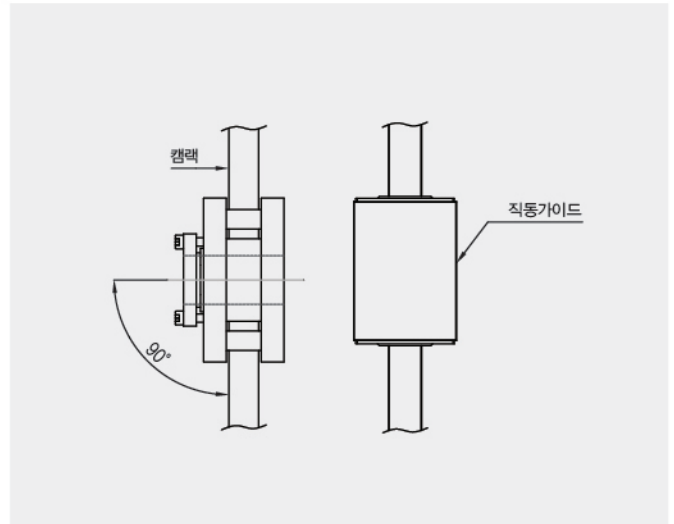
When shaft of roller pinion inclines against Cam Rack, partial engagement occurs between teeth to affect on precision, noise, vibration and service life span.

As high load would curve shaft to float it upward, it is better to support at both ends of shaft to avoid upward float.

Concentrically set roller pinion with drive shaft of roller pinion as much as possible.

Eccentric rotation may affect on feeding precision and occurrence of backlash.

Especially pay attention upon tightening clamping tool.



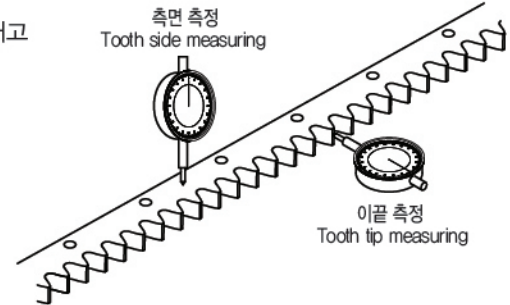
ASSEMBLING PROCEDURES FOR CAM RACK & ROLLER PINION

캠랙 & 롤러피니언 설치방법

ASSEMBLING PROCEDURES

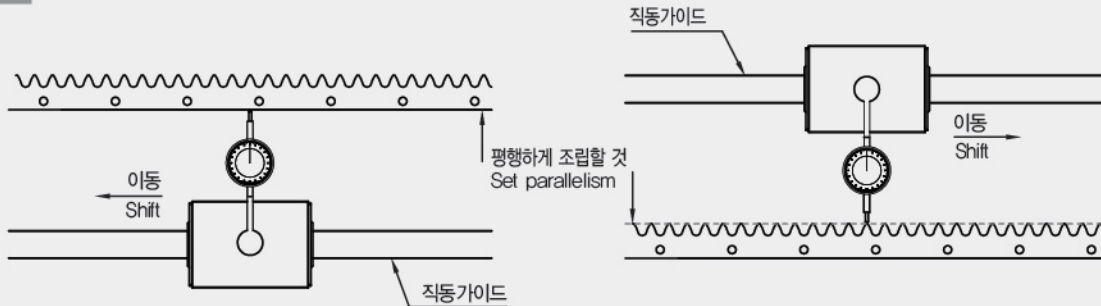
조립순서

- ❶ 베이스부, 캠랙에 부착되어 있는 오일 등을 닦아내십시오.
- ❷ 캠랙을 베이스 기준면에 대고 클램프 또는 캠랙 바닥면 볼트 등으로 기준면에 확실하게 밀착시킵니다.
[캠랙 설치 볼트를 임시로 조입니다. (권장 토크의 50% 정도, 아래 권장 토크표 참조)]
- ❸ 리니어가이드와 캠랙을 평행하게 합니다. [그림 1 참조]
가이드 블록 주행축에 대해 캠랙 이끝 평면부(또는 바닥)와 측면에 다이얼 게이지 등을 대고 캠랙 이끝 또는 측면 변화폭을 확인하고 캠랙 설치 정도 값 이하가 되도록 조정합니다.
[P.30의 설치 정도표 참조]
- ❹ 캠랙 설치 볼트를 권장 토크로 완벽하게 조입니다. [아래 권장 토크표 참조]
- ❺ 다시 캠랙 이끝 평면부(또는 바닥)와 측면의 설치 정도를 확인하십시오.



- ❶ Wipe out dirt and dust from base part and Cam Rack.
- ❷ Set Cam Rack to reference surface of base, and tightly attach Cam Rack to reference surface with use of clamp, base bolt or the like.
[Provisionally tighten mounting bolt for Cam Rack.
(approx. 50 % of recommended torque refer to list of recommended tightening torque)]
- ❸ Check parallelism between linear guide and Cam Rack. [refer to Fig. 1]
Confirm shifted width between guide block and tooth tip of Cam Rack (tooth surface) and adjust it below mounting precision of Cam Rack. [refer to list of mounting precision P.30]
- ❹ Completely tighten fastening bolt with recommend torque. [refer to recommended torque shown at Table follow]
- ❺ Reconfirm mounting precision of tooth tip flat part (or bottom face) and tooth side of Cam Rack.

그림 1 Fig. 1



LIST OF RECOMMENDED TIGHTENING TORQUE

권장토크표

- 육각 렌치볼트 : 볼트 강도구분 10.9 ~ 12.9인 경우
- Bolt with hex hole : Strength division for bolt for 10.9 ~ 12.9

상대재질 MATED MATERIAL	조임토크 TIGHTENING TORQUE		
	강 STEEL	주물 CAST METAL	알루미늄 ALUMINUM
	N · m	N · m	N · m
M5	8,2	5,4	4
M6	14	9,2	6,8
M8	31	20	14,5
M10	68	45	33
M12	120	78	58
M14	157	105	78
M16	196	131	98

- 육각 볼트, 스테인리스 볼트 : 볼트 강도구분 6.8 ~ 8.8인 경우
- Hex bolt of stainless steel : Strength division for bolt for 6.8 ~ 8.8

상대재질 MATED MATERIAL	조임토크 TIGHTENING TORQUE		
	강 STEEL	주물 CAST METAL	알루미늄 ALUMINUM
	N · m	N · m	N · m
M5	5	5	4
M6	8,5	8,5	6,8
M8	19	19	14,5
M10	41	41	33
M12	70	70	58
M14	110	105	78
M16	137	131	98

LIST OF MOUNTING PRECISION FOR CAM RACK & ROLLER PINION

캠랙 & 롤러피니언 설치 정도표

RECOMMENDED MOUNTING PRECISION

권장 설치 정도

캠랙 & 롤러피니언의 모든 카탈로그 정도, 사양을 필요로 할 경우의 설치 정도

All catalogue precisions required for Cam Rack & Roller Pinion and mounting precision to which design brochure is referred

(mm)

형번 MODEL	캠랙 설치 정도 MOUNTING PRECISION OF CAM RACK				롤러피니언 설치 정도 MOUNTING PRECISION OF ROLLER PINION
	이끝부(또는 바닥면)의 평행도 PARALLELISM OF ADDENDUM OR DEDENDUM	측면 평행도 PARALLELISM OF SIDE SURFACE			중심 흔들림 OFF-CENTER OSCILLATION
		캠랙 1개 CAM RACK 1PC	전체 WHOLE	연결부 단차 DIFFERENCE IN GRADE AT CONNECTOR PIECES	
TRC 1008	0.05	0.2	0.6	0.4	0.03
TRC 1010	0.05	0.2	0.6	0.4	0.03
TRC 1210	0.05	0.2	0.6	0.4	0.03
TRC 1610	0.05	0.2	0.6	0.4	0.03
TRC 2010	0.05	0.2	0.6	0.4	0.03
TRC 2510	0.05	0.2	0.6	0.4	0.03
TRC 3212	0.05	0.2	0.6	0.4	0.03
TRC 4012	0.05	0.2	0.8	0.6	0.03
TRC 4014	0.05	0.2	0.8	0.6	0.03
TRC 6012	0.05	0.2	0.8	0.6	0.03

ALLOWABLE RANGE OF OPERATION

동작 허용범위

캠랙 & 롤러피니언을 사용할 수 있는 설치 정도

Mounting precision for Cam Rack & Roller Pinion to be usable

(mm)

형번 MODEL	캠랙 설치 정도 MOUNTING PRECISION OF CAM RACK				롤러피니언 설치 정도 MOUNTING PRECISION OF ROLLER PINION
	이끝부(또는 바닥면)의 평행도 PARALLELISM OF ADDENDUM OR DEDENDUM	측면 평행도 PARALLELISM OF SIDE SURFACE			중심 흔들림 OFF-CENTER OSCILLATION
		캠랙 1개 CAM RACK 1PC	전체 WHOLE	연결부 단차 DIFFERENCE IN GRADE AT CONNECTOR PIECES	
TRC 1008	0.1	0.4	0.8	0.4	0.05
TRC 1010	0.1	0.4	0.8	0.4	0.05
TRC 1210	0.1	0.4	0.8	0.4	0.05
TRC 1610	0.1	0.4	0.8	0.4	0.05
TRC 2010	0.1	0.4	0.8	0.4	0.05
TRC 2510	0.1	0.4	0.8	0.4	0.05
TRC 3212	0.1	0.4	0.8	0.4	0.05
TRC 4012	0.1	0.4	1	0.6	0.05
TRC 4014	0.1	0.4	1	0.6	0.05
TRC 6012	0.1	0.4	1	0.6	0.05

※주의

동작 허용 범위 조립 정도로 설치할 경우, 캠랙 & 롤러피니언 전달 정도, 백래시, 허용 능력에 영향을 미칩니다.

영향 정도의 기준은 다음과 같습니다.

- 백래시에 미치는 영향 기준 : (이끝 평행도 (mm) + 롤러피니언 중심 흔들림량 (mm)) × 0.8 (mm)
- 허용 능력에 미치는 영향 캠랙 선정 계산의 설치 정도 계수를 고려하세요.
단, 위의 수치는 캠랙 & 롤러피니언 단독 수치로, 장치 구성, 강성, 설치 방법 등에 의해 영향을 더 받는 경우가 있습니다.

※NOTE

Upon mounting according to assemble precision within (allowable range of operation,) torque-transmission precision, backlash, and allowable capacity of Cam Rack & Roller Pinion are influenced.

Indications of influences are as follows.

- Influence indication of backlash : (addendum parallelism (mm) + off-center oscillation of roller pinion (mm)) × 0.8 (mm)
- Influence indication of allowable capacity : refer to mounting precision coefficient used at Cam Rack selection calculation.
Note that above values are for Cam Rack & Roller Pinion itself, and may be further influenced depending on structure, rigidity and mounting methods.

SPLICING PROCEDURES FOR CAM RACK

캠랙 연결방법

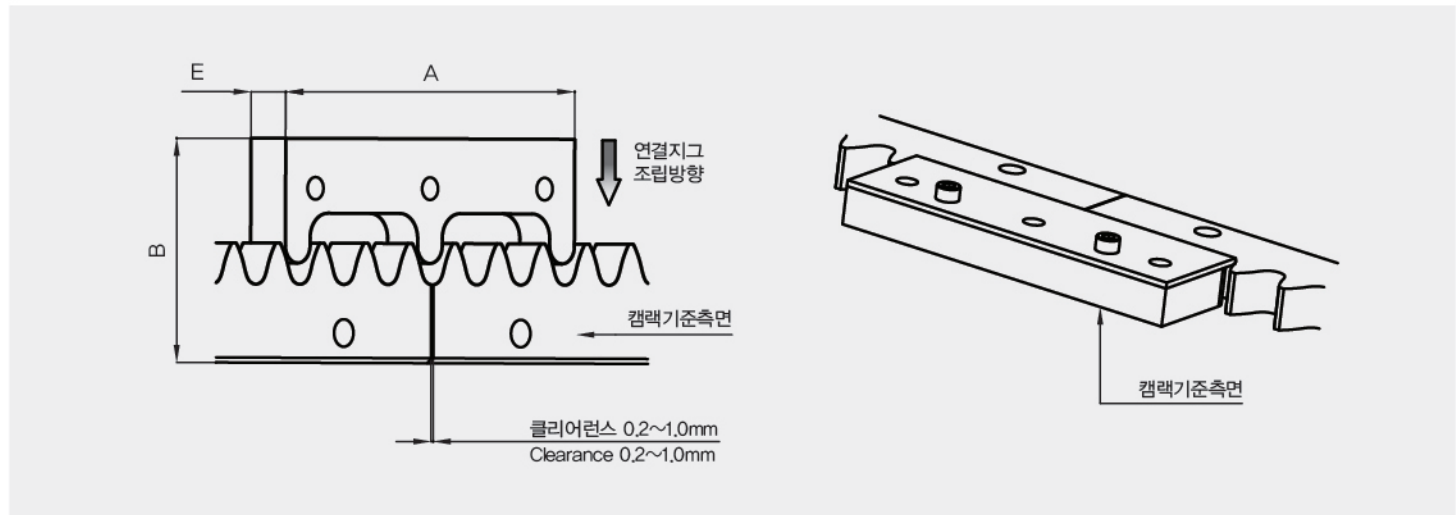
캠랙 연결에는 전용 지그를 사용하세요.

롱 스트로크를 위해 캠랙을 연결할 경우, 인접 피치를 확정해야 합니다. 전용 지그를 구비하고 있으므로 주문해 주십시오.

Use special jig when splicing Cam Rack.

Upon splicing Cam Rack for an extended stroke, it is necessary to determine neighboring pitch size.

We are in supply with jigs. Contact us when you need jig.



SPLICING PROCEDURES FOR CAM RACK

캠랙 연결순서

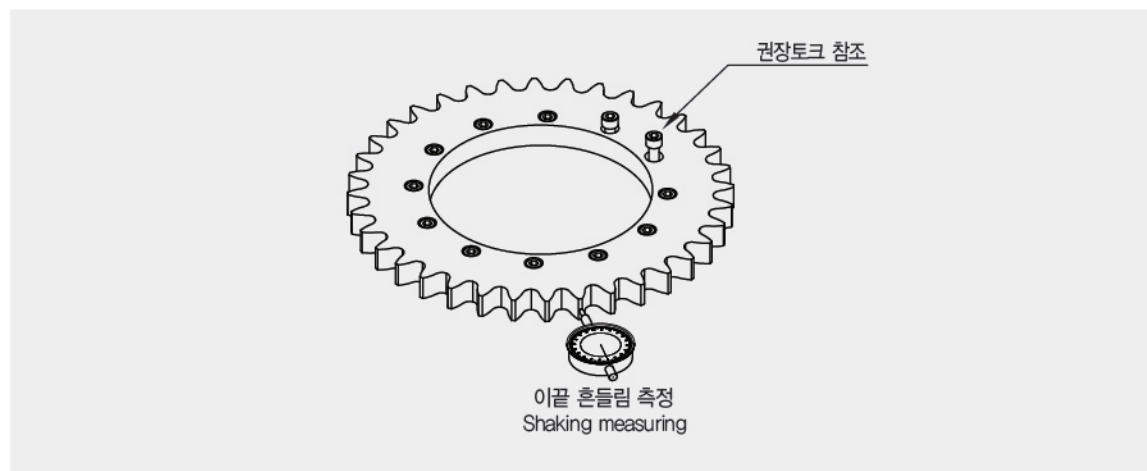
- ❶ 첫 번째 캠랙을 설치순서[P.29 참조]에 따라 설치해 조정합니다.
- ❷ 두 번째 캠랙을 베이스 상에서 첫 번째 끝단면 옆에 맞춥니다.
- ❸ 캠랙 설치 볼트를 임시로 조입니다. (캠랙이 가볍게 움직일 정도로 조이기)
- ❹ 지그를 캠랙 연결부 윗부분에 눌러 대고 손으로 누르거나 클램프 등으로 고정합니다. (지그의 기울어짐, 틀어짐 주의)
- ❺ 두 번째 캠랙을 첫 번째와 마찬가지로 설치순서 [P.29 참조]에 따라 설치해 조정합니다.
- ❻ 지그를 제거합니다.
- ❼ 캠랙에서 다시 지그를 손으로 눌러, 지그에 흔들림이 없는지 확인합니다.
(지그가 흔들릴 경우 캠랙 연결 피치, 평행도가 나오지 않습니다. 순서 ❸부터 다시 합니다.)
- ❽ 세 번째 이후에도 마찬가지로 연결해 나갑니다.

- ❶ Set and adjust first Cam Rack piece of reference side in accordance with assembling procedures. [refer to P.29]
- ❷ Abut second Cam Rack piece on first Cam Rack piece on base surface.
- ❸ Provisionally tighten mounting bolt for Cam Rack. (with Cam Rack kept lightly shiftable)
- ❹ Push jig on Cam Rack pieces. Hold them by hand, otherwise fix them with clamp or the like. (Be attentive to inclination and shift of jig)
- ❺ Set and adjust second Cam Rack piece as done by first Cam Rack piece in accordance with assembling procedures. [refer to P.29]
- ❻ Remove jig.
- ❼ Put adding jig on split Cam Rack by hand, and make sure that no jounce occurs to adding jig.
(If jounce occurs to adding jig, split Cam Racks fail to achieve precise pitch intervals. In this case, try steps again from procedure ❸.)
- ❽ Set and splice third Cam Rack piece as done by second Cam Rack piece.

ASSEMBLING PROCEDURES FOR CAM RING

캠링 설치방법

- 1 베이스 안쪽, 캠링 내경 및 캠링 기준 측면에 부착되어 있는 오염 등을 닦아내세요.
 - 2 캠링이 가볍게 움직일 정도로 설치 볼트를 임시로 조입니다.
 - 3 캠링의 중심 흔들림을 확인하고 조정하세요. [P.34 설치 정도 참조]
캠링 이끝부 또는 캠링 내경의 축이 회전할 때의 흔들림량을 확인하세요.
 - 4 캠링 설치 볼트를 대각선 순서대로 조금씩(권장 토크 30% 정도) 균등하게 조이고, 서서히 조이는 힘을 늘려 조여 주세요.
 - 5 캠링 설치 볼트를 권장 토크로 완전하게 조입니다. [권장 토크표 참조]
 - 6 다시 캠링의 중심 흔들림을 확인하세요.
- 1 Remove dust and dirt settled on reference surface, inner surface of Cam Rings and basal spigot joint.
 - 2 Tighten fastening bolts provisionally so that Cam Rings can lightly moves.
 - 3 Adjust Cam Rings and make sure that Cam Rings do not shake. [refer to mounting precision shown in Table P.34]
Make sure how much Cam Rings shake their tooth tip and inner diameter when rotated around their axial direction.
 - 4 Slowly and evenly tighten Cam Ring-fastening bolts along a diagonal direction with around 30% of recommended torque, and gradually increase the torque to tighten the fastening bolts.
 - 5 Completely tighten fastening bolts with recommended torque. [refer to table below for recommended torques]
 - 6 Reassure that Cam Rings do not shake.



LIST OF RECOMMENDED TIGHTENING TORQUE

권장토크표

- 육각 렌치볼트 : 볼트 강도구분 10.9 ~ 12.9인 경우
- Bolt with hex hole : Strength division for bolt for 10.9 ~ 12.9

상대재질 MATED MATERIAL 나사호칭 NOMINAL DESIGNATION OF BOLT	조임토크 TIGHTENING TORQUE		
	강 STEEL	주물 CAST METAL	알루미늄 ALUMINUM
	N · m	N · m	N · m
M5	8.2	5.4	4
M6	14	9.2	6.8
M8	31	20	14.5
M10	68	45	33
M12	120	78	58
M14	157	105	78
M16	196	131	98

- 육각 볼트, 스테인리스 볼트 : 볼트 강도구분 6.8 ~ 8.8인 경우
- Hex bolt of stainless steel : Strength division for bolt for 6.8 ~ 8.8

상대재질 MATED MATERIAL 나사호칭 NOMINAL DESIGNATION OF BOLT	조임토크 TIGHTENING TORQUE		
	강 STEEL	주물 CAST METAL	알루미늄 ALUMINUM
	N · m	N · m	N · m
M5	5	5	4
M6	8.5	8.5	6.8
M8	19	19	14.5
M10	41	41	33
M12	70	70	58
M14	110	105	78
M16	137	131	98

SPLICING PROCEDURES FOR SPLIT CAM RING (TRS)

분할 링(TRS) 연결방법

분할 링(TRS) 연결에는 전용 지그를 사용하세요.

Use special jig when splicing split Cam Ring.

분할 링을 여러개 연결할 경우 (360° 풀링 연결은 제외)

- 1 첫 번째 캠링을 설치 방법에 따라 설치 조정합니다.
- 2 다른 캠링을 가볍게 움직일 정도로 임시로 조입니다.
- 3 연결 지그를 첫 번째 캠링과 두 번째 캠링에 설치합니다.
우선 지그 장착 볼트를 2개 조입니다. [P.34 표 1 참조] (사이에 수지 와셔를 세트하세요.)
그 후, 지그에 누름 나사를 2군데 조입니다. [P.34 표 1 참조] 누름 나사의 조임은 첫 번째 캠링 측에서 하세요.
- 4 첫 번째 캠링의 중심 흔들림량과 함께 두 번째 중심 흔들림량을 확인하고 조정하십시오. [P.34 설치 정도 참조]
- 5 두 번째 캠링의 설치 볼트를 권장 토크 [P.32 권장 토크표 참조]의 약 30%로 조입니다.
- 6 연결 지그를 제거합니다. (누름 나사를 풀고, 지그 장착 볼트를 제거합니다.)
- 7 캠링에서 지그를 손으로 대고 누른후 지그에 흔들림이 없는지 확인합니다.
(지그가 흔들릴 경우 연결 피치가 나오지 않습니다. 순서 3부터 다시 하세요)
- 8 세 번째 이후에도 동일하게 실시해 모든 조정을 완료한 후 캠링 설치 볼트를 설치 볼트 권장 토크 [P.32 권장 토크표 참조]로 조여 주세요.

For adding a plurality of split Cam Rings (except for adding in full circumference)

- 1 Mount first split Cam Ring while adjusting first split Cam Ring according to mounting instructions.
- 2 Mount other split Cam Rings provisionally so that the split Cam Rings can lightly move.
- 3 Set adding jig on first and second split Cam Rings. Tighten two jig-fastening bolts through plastic washer. [refer to TABLE 1 P.34]
There after tighten setscrews at two locations. Start to tighten setscrews from first split Cam Ring side. [refer to TABLE 1 P.34]
- 4 Make sure to adjust that second split Cam Ring does not shake while adjusting first split Cam Ring.
[refer to mounting precision shown in Table P.34]
- 5 Tighten fastening bolt for second split Cam Ring with around 30% of the recommended torque.
[refer to recommended torques shown at Table P.32]
- 6 Remove adding jig. (Loosen setscrews before removing jig-fastening bolts)
- 7 Put adding jig on split Cam Ring by hand, and make sure that no jounce occurs to adding jig.
(If jounce occurs to adding jig, split Cam Rings fail to achieve precise pitch intervals. In this case, try steps again from procedure 3.)
- 8 Mount third split Cam Ring and others followed by first split Cam Ring.
After split Cam Rings are completely adjusted, tighten Cam Ring-fastening bolts with recommended torque.
[refer to recommended torques shown at Table P.32]

분할 링을 360° 풀링으로 연결할 경우 (연결 지그를 링 개수만큼 사용할 경우)

- 1 첫 번째 캠링을 설치하고, 중심 흔들림량을 확인하여 조정을 실시한 후 설치 볼트를 권장 토크[P.32 권장 토크표 참조]의 약 30%로 조입니다.
다른 캠링은 가볍게 움직이는 정도로 임시로 조입니다.
- 2 두 번째 캠링, 세 번째 캠링 순으로 연결 지그를 설치하세요.
- 3 첫 번째 캠링부터 중심 흔들림량을 확인해 수시로 조정하세요.
중심 흔들림량을 조정했으면 캠링 설치 볼트는 순차적으로 권장 토크[P.32 권장 토크표 참조]의 약 30%로 조여주세요.
- 4 캠링 전체 둘레의 움직임을 확인하고 설치 정도 표 이내가 되도록 1~3의 작업을 반복 실시하세요.

For adding split Cam Rings in full circumference (using adding tools having identical number of split rings)

- 1 Mount first split Cam Ring and make sure to adjust that the first split Cam Ring does not shake.
Thereafter tighten fastening bolt with around 30% of recommended torque [refer to recommended torques shown at Table P.32]
Mount other split Cam Rings provisionally so that split Cam Rings can lightly move.
- 2 Mount adding tools to second and third split Cam Rings in this order.
- 3 Make sure to adjust shaking occurrence from first split Cam Ring to other split Cam Rings followed by.
After adjusting shaking occurrence, tighten Cam Ring-fastening bolts in turn with around 30% of recommended torque.
[refer to recommended torques shown at Table P.32]
- 4 Make sure to adjust that split Cam Rings do not shake in full circumstance.
After ending adjustment, repeat procedures from steps 1 to 3 so that shaking errors stay within mounting precision shown in Table.

ASSEMBLING PROCEDURES FOR CAM RING (TRF OR TRS) & ROLLER PINION

캠링(TRF 및 TRS) & 롤러피니언 설치 정도

RECOMMENDED MOUNTING PRECISION

권장 설치 정도

캠링 & 롤러피니언의 모든 카탈로그 정도, 사양을 필요로 할 경우의 설치 정도

All catalogue precisions required for Cam Ring & Roller Pinion and mounting precision to which design brochure is referred

형번 MODEL	캠링 설치 정도 MOUNTING PRECISION OF CAM RING				롤러피니언 설치 정도 MOUNTING PRECISION OF ROLLER PINION
	이끝부의 흔들림 OSCILLATION OF ADDENDUM	측면 평행도 PARALLELISM OF SIDE SURFACE			중심 흔들림 OFF-CENTER OSCILLATION
		분할 링 1개당 (TRS 1개에 대해) 1PCS (FOR TRS)	전체 (TRF 또는 TRS 연결인 경우) WHOLE (FOR TRF, TRS)	연결부 단차 (TRS연결부) DIFFERENCE IN GRADE AT CONNECTOR PIECES	
TRF 1010	0.05	—	0.6	—	0.03
TRF 1210	0.05	—	0.6	—	0.03
TRF / TRS 1610	0.05	0.2 (TRS만) (Only TRS)	0.6	0.4 (TRS만) (Only TRS)	0.03
TRF / TRS 2510	0.05	0.2 (TRS만) (Only TRS)	0.6	0.4 (TRS만) (Only TRS)	0.03
TRF / TRS 3212	0.05	0.2 (TRS만) (Only TRS)	0.6	0.4 (TRS만) (Only TRS)	0.03
TRF / TRS 4012	0.05	0.2 (TRS만) (Only TRS)	0.8	0.6 (TRS만) (Only TRS)	0.03
TRF / TRS 4014	0.05	0.2 (TRS만) (Only TRS)	0.8	0.6 (TRS만) (Only TRS)	0.03

ALLOWABLE RANGE OF OPERATION

동작 허용범위

캠링을 사용할 수 있는 설치 정도

Mounting precision for Cam Ring to be usable

형번 MODEL	캠링 설치 정도 MOUNTING PRECISION OF CAM RING				롤러피니언 설치 정도 MOUNTING PRECISION OF ROLLER PINION
	이끝부의 흔들림 OSCILLATION OF ADDENDUM	측면 평행도 PARALLELISM OF SIDE SURFACE			중심 흔들림 OFF-CENTER OSCILLATION
		분할 링 1개당 (TRS 1개에 대해) 1PCS (FOR TRS)	전체 (TRF 또는 TRS 연결인 경우) WHOLE (FOR TRF, TRS)	연결부 단차 (TRS연결부) DIFFERENCE IN GRADE AT CONNECTOR PIECES	
TRF 1010	0.1	—	0.8	—	0.05
TRF 1210	0.1	—	0.8	—	0.05
TRF / TRS 1610	0.1	0.4 (TRS만) (Only TRS)	0.8	0.4 (TRS만) (Only TRS)	0.05
TRF / TRS 2510	0.1	0.4 (TRS만) (Only TRS)	0.8	0.4 (TRS만) (Only TRS)	0.05
TRF / TRS 3212	0.1	0.4 (TRS만) (Only TRS)	0.8	0.4 (TRS만) (Only TRS)	0.05
TRF / TRS 4012	0.1	0.4 (TRS만) (Only TRS)	1	0.6 (TRS만) (Only TRS)	0.05
TRF / TRS 4014	0.1	0.4 (TRS만) (Only TRS)	1	0.6 (TRS만) (Only TRS)	0.05

표 1 TABLE 1

지그 설치 볼트와 누름 나사의 조임 토크

Tightening torque of Mounting jig bolt and Pushing bolt

형번 MODEL	나사호칭 BOLT NO.		조임 토크 TIGHTENING TORQUE	
	지그 장착 볼트 MOUNTING JIG BOLT	누름 나사 PUSHING BOLT	지그 장착 볼트 MOUNTING JIG BOLT	누름 나사 PUSHING BOLT
	N · cm	N · cm	N · cm	N · cm
SC 1610B	M6	M4	350	160
SC 2510B	M8	M6	400	500
SC 3212B	M10	M8	500	600
SC 4012B	M10	M8	500	600
SC 4014B	M10	M8	500	600

MOUNTING OF ROLLER PINION

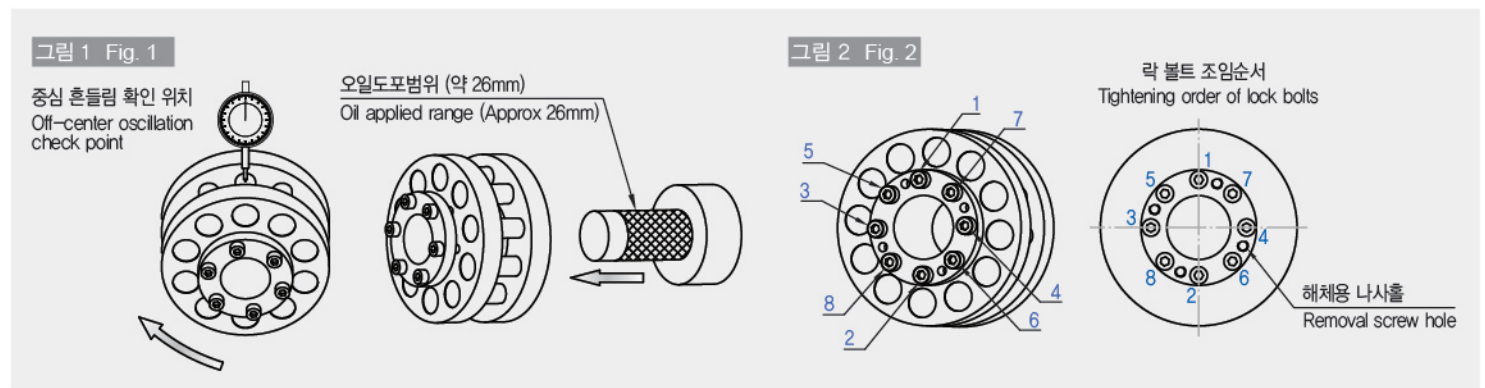
롤러피니언 설치

TRP 1610A ~ 4014A

- 1 축 및 롤러피니언 내경, 체결구 내외경에 부착되어 있는 녹과 오염 등을 제거하세요.
- 2 축의 롤러피니언과 직접 접촉하는 부분과 체결구 각 테이퍼 접촉부, 락 볼트 나사부, 헤드 시트 면에 오일 또는 그리스를 가볍게 도포하세요. [그림 1 참조]
- 3 롤러피니언에 체결구 외륜을 삽입한 후 축에 롤러피니언, 체결구 내륜 순으로 넣으십시오.
이 때 체결구 내륜, 외륜의 분할 위치를 어긋나게 하여 조립하십시오.
- 4 축과 롤러피니언에 면압이 다소 가해질 때까지 락 볼트를 조여 주세요.
- 5 축과 롤러피니언의 동축도, 중심 흔들림을 확인하고 롤러피니언의 설치 정도값 이내가 되도록 조정 하세요.
중심 흔들림은 롤러피니언의 롤러부 회전 시의 흔들림 양을 확인하세요. [P.34 설치 정도표 참조]
(TRP 1610A~2510A : 10개, TRP 3212A~4012A : 12개, TRP 4014A : 14개)
- 6 조정 후 락 볼트를 대각선 순으로 [그림 2 참조] 각각 소정 토크의 약 1/4로 균등하게 조이고,
서서히 조이는 힘을 늘려 조이십시오.
- 7 소정의 토크로 조여 주세요.
- 8 락 볼트의 조임이 소정의 토크로 조여졌는지를 확인하기 위해 원주 방향으로 순차적으로 조임을 여러 차례 반복하세요.
- 9 조임 완료 후 다시 축과 롤러피니언의 동축도, 중심 흔들림을 확인하세요.

For TRP 1610A ~ 4014A

- 1 Wipe out rust, dirt, etc. from the shaft, the inner surface of the roller pinion and the inner and outer surfaces of the clamping tool.
- 2 Lightly apply oil or grease to shaft which directly contacts with roller pinion, tapered area of clamping tool, screwed area and head seat of lock bolt. [refer to Fig. 1]
- 3 Insert the outer race of the clamping tool into the roller pinion, and then fit the roller pinion and the inner race of the clamping tool on the shaft in this order.
At this time, shift the allocated positions of the inner race and outer race of the clamping tool.
- 4 Fasten the lock bolt until slight contact pressure is applied to the shaft and the roller pinion.
- 5 Confirm off-center oscillation between roller pinion and shaft during operation. [refer to list of mounting precision P.34]
- 6 After the adjustment, fasten the lock bolts diagonally [refer to Fig. 2] and uniformly starting at 25% or so of the recommended tightening torque with gradual increase.
- 7 Then, fasten the lock bolts with a torque wrench at the specified tightening torque.
- 8 Fasten the lock bolts one by one in the circumferential direction. Repeat this fastening cycle several times.
Then, confirm that the lock bolts have been fastened at the specified tightening torque.
- 9 After the fastening, recheck the coaxiality and eccentricity of the shaft and roller pinion.



설치 볼트 · 체결구 락 볼트의 권장 조임토크표

Recommended tightening torque table for mounting bolts and clamping tool bolts

롤러피니언 Roller Pinion	나사 호칭 Bolt No.	개수 Pcs	조임토크 Torque (N · m)
TRP 1610A	M 4	5	3.5
TRP 2010A	M 5	5	7.0
TRP 2510A	M 6	5	12.0
TRP 3212A	M 6	6	12.0
TRP 4012A	M 6	8	13.0
TRP 4014A	M 8	8	37.3

원하는 성능을 얻기 위해 상대 축 공차 h7급, 면조도 12S 이하를 권장합니다.

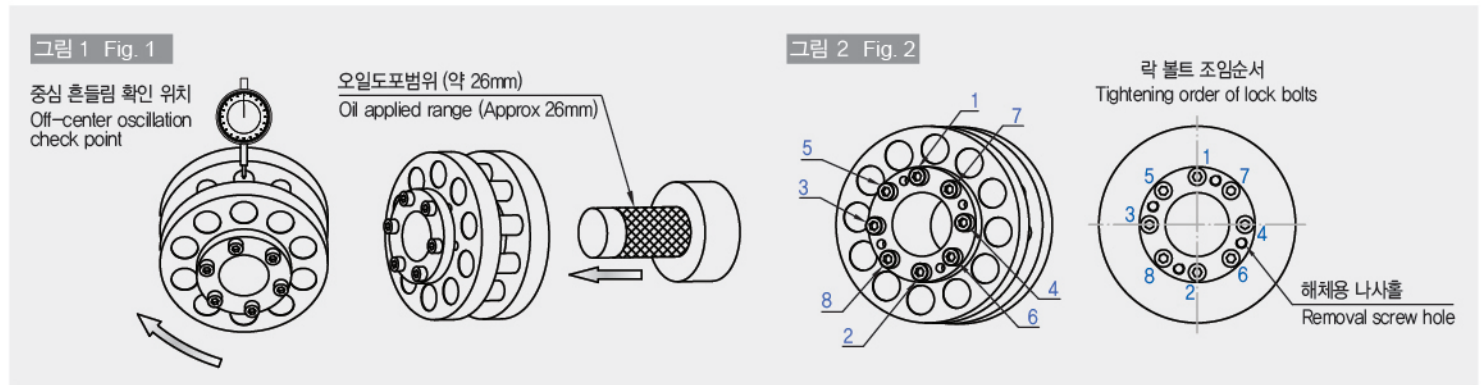
In order to achieve predetermined performance, h7-class allowance for shaft and surface roughness less than 12S is recommended.

TRP 1008A · 1210A인 경우

- 1 축, 롤러피니언 내경, 체결 기구에 부착되어 있는 녹과 오염 등을 제거하세요.
- 2 축의 롤러피니언과의 접촉부, 체결구의 외경 · 테이퍼부, 락 볼트 나사부 · 헤드 시트에 오일 또는 그리스를 가볍게 도포하세요. [그림 1 참조]
- 3 롤러피니언에 체결 부품을 체결구 A, 스페이서, 체결구 B, 가압 플랜지 순으로 조립해 주십시오.
이 때 체결구의 방향은 안쪽링이 안쪽이 되도록 하세요.
- 4 축에 롤러피니언을 삽입합니다.
- 5 축과 롤러피니언에 면압이 다소 가해질 때까지 락 볼트를 조여 주세요.
- 6 축과 롤러피니언의 동축도, 중심 흔들림을 확인하고 롤러피니언 설치 정도값 이내가 되도록 조정하세요.
중심 흔들림은 롤러피니언의 롤러부가 회전할 때 흔들리는 양을 확인하세요. [P.34 설치 정도표 참조]
- 7 조정 후, 락 볼트를 대각선 순으로 [그림 2] 각각 원하는 토크의 약 1/4로 균등하게 조이고 서서히 조이는 힘을 늘려 조여 주세요.
- 8 소정의 토크로 조여 주세요.
- 9 락 볼트의 조임이 소정의 토크로 조여져 있음을 확인하기 위해 원주 방향으로 순차적으로 조임을 여러 차례 반복하세요.
- 10 조임 완료 후 다시 축과 롤러피니언의 동축도, 중심 흔들림을 확인하세요.

For TRP 1008A · 1210A

- 1 Wipe out rust, dirt, etc. from the shaft, the inside diameter of the roller pinion and the clamping tools.
- 2 Lightly apply oil or grease to the contact portion of the shaft with the roller pinion, the outside diameter and taper portions of the clamping tools, and the thread portion and head seat of the lock bolt. [refer to Fig. 1]
- 3 Install the clamping tool parts in the roller pinion in order of the clamping tool A, the space, the clamping tool B and the pressure flange. At this time, the inner ring of the clamping tool should be on the back side.
- 4 Insert the roller pinion into the shaft.
- 5 Fasten the lock bolt until slight contact pressure is applied to the shaft and the roller pinion.
- 6 Confirm off-center oscillation between roller pinion and shaft during operation. [refer to list of mounting precision P.34]
- 7 After the adjustment, fasten the lock bolts diagonally [Fig. 2] and uniformly starting at 25% or so of the recommended tightening torque with gradual increase.
- 8 Then, fasten the lock bolts with a torque wrench at the specified tightening torque.
- 9 Fasten the lock bolts one by one in the circumferential direction. Repeat this fastening cycle several times. Then, confirm that the lock bolts have been fastened at the specified tightening torque.
- 10 After the fastening, recheck the coaxiality and eccentricity of the shaft and roller pinion.



설치 볼트 · 체결구 락 볼트의 권장 조임토크표

Recommended tightening torque table for mounting bolts and clamping tool bolts

롤러피니언 Roller Pinion	나사 호칭 Bolt No.	개수 Pcs	조임토크 Torque (N · m)
TRP 1008A	M2	4	0.5
TRP 1010A	M3	4	1.9
TRP 1210A	M4	4	4.1

HOW TO APPLY PRELOAD

예압을 거는 방법

JTS는 기어간의 상시 접촉에 의해 백래시를 제로로 합니다.

이를 위해 기어면에 대해 적절한 예압이 필요합니다.

예압 부족은 백래시를 발생시키고, 과도한 예압은 정도, 소리, 진동, 수명에 영향을 줍니다.

JTS는 사양표의 중심거리(허용공차 0.01mm, 주위온도 20°C에서)로 조립하면 적정 예압이 되도록 설계되어 있습니다.

적절한 예압을 부여하기 위해 오른쪽과 같은 조정 기구를 사용할 것을 권장합니다.

JTS eliminates the backlash by realizing perpetual tooth-to-tooth contact. For this purpose, the application of an appropriate amount of preload against the tooth faces is required.

The insufficient amount of preload will cause backlash, and the excessive amount of preload will degrade the precision, increase the noise and the vibration, and shorten the life.

JTS is designed so that when it is mounted with the center-to-center distance given in the specifications.

(tolerance: 0.01mm, ambient temperature: 20°C), the appropriate amount of preload can be obtained.

In order to obtain the appropriate amount of preload,

it is recommended that the adjusting mechanism as follows should be used.

Appropriate preload amount (to ensure zero backlash)

적정 예압량 (백래시 제로가 필요한 경우)

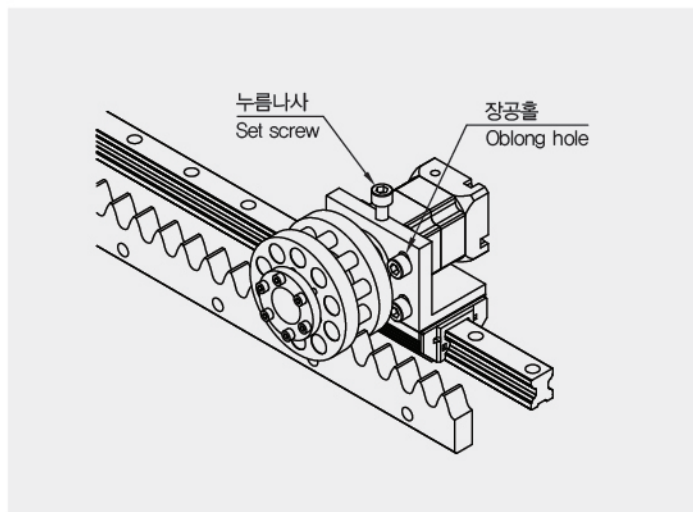
- 예압력 (롤러피니언 누르는 힘) :
1008~1210형 20N 이하(마찰 등을 제외) /
1610~6012형 50N 이하(마찰 등을 제외)
- 중심거리 조정량 : 0 ~ -0.01mm
- Preload (Roller pinion pressing force) :
Models 1008 to 1210 : 20N or less (excluding friction, etc.) /
Models 1610 to 6012 : 50N or less (excluding friction, etc.)
- Center-to-center distance adjustment amount : 0 ~ -0.01mm

허용 값으로는 -0.02 ~ 0.1mm.

단, 플러스 방향으로 조립한 경우, 심한 거리 벗어난 양×0.8mm의 백래시가 발생합니다.

Allowable amount: -0.02 to 0.1mm.

If assembly is made in positive direction, backlash appears with amount of center-to-center displaced distance 0.8mm.



CHECK INCLINATION OF CAM RACK AGAINST ROLLER PINION

캠랙 및 캠랑과 롤러피니언의 기울기 확인

- 기어면과 롤러의 맞물림 상황을 보기 위해 기어면에 광명단 등을 도포합니다.
- 도포한 부분에 롤러를 맞물리게 합니다.
- 맞물림 상황, 맞 닿는 쪽을 확인합니다.
- 맞물림이 불량인 경우에는 기울기를 shim 등으로 조정합니다.
- Apply red lead to tooth surface of Cam Rack to check how Cam Rack engages with roller pinion.
- Make roller pinion engage with Cam Rack where red lead is applied.
- Check whether Cam Rack engages with roller pinion properly by confirming widths of pressure marks by red lead.
- Adjust inclination by shim or the like when you find poor engagement between pinion and Cam Rack.

기어부 롤러 접촉 폭 기준

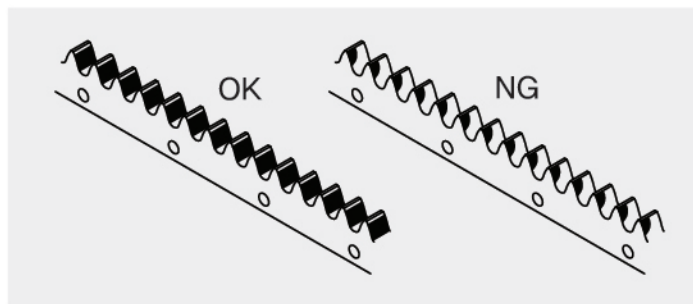
권장 설치 정도 이내 : 80% 이상

동작 허용 범위 이내 : 60% 이상

Widths of pressure marks are judged by contact range between teeth

Within recommended mounting precision : more than 80%

Within operational range allowable : more than 60%



REGARDING LUBRICATION

윤활에 대해

- 롤러를 지탱하는 베어링에는 그리스가 충전되어 있으며 간이 고무셀로 밀봉되어 있습니다.
- 기어잇면에는 처음에 그리스를 도포하십시오.
- 고하중 이송, 고속 이송 및 사용환경에 따라 정기적으로 치면에 그리스를 도포하십시오.
- Bearings are filled with grease to support roller and sealed by simple rubber.
- Apply grease to tooth surface first.

MEASURE AGAINST DUST AND DIRT

방진 대책

- 기어잇면이나 치저면 등에 오염이나 이물질이 부착되어 있으면 작동 불량 원인이 됩니다.
- 열악한 환경속에서 사용될 경우에는 전면 커버를 설치하십시오.
- When Cam Rack collects dust or foreign matters on tooth surface or the like, it may cause malfunction.
- Set cover on all surface when used under adverse environment.

REFERENCE MATERIALS FOR DESIGNING

설계할 때의 참고자료

참고값입니다.

For reference purpose only.

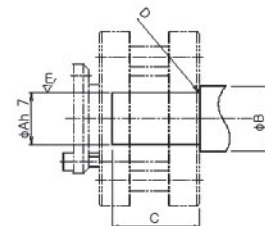
- 베이스 치수
- Base dimensions

			A	B	C	D	E	F	G
1010	고정도	High accuracy	15	15 이상 Above 15	3 이상 Above 3	10 이상 Above 10	R 0.5 이하 R 0.5 or less	Ra 3.2	0.03
1610	고정도	High accuracy	11	15 이상 Above 15	3 이상 Above 3	14 이상 Above 14	R 0.5 이하 R 0.5 or less	Ra 3.2	0.03
2010	고정도	High accuracy	19	20 이상 Above 20	3 이상 Above 3	15 이상 Above 15	R 0.5 이하 R 0.5 or less	Ra 3.2	0.03
2510	고정도	High accuracy	21	20 이상 Above 20	3 이상 Above 3	22 이상 Above 22	R 0.5 이하 R 0.5 or less	Ra 3.2	0.03
3212	고정도	High accuracy	25	20 이상 Above 20	3 이상 Above 3	26 이상 Above 26	R 0.5 이하 R 0.5 or less	Ra 3.2	0.03
4012	고정도	High accuracy	31	30 이상 Above 30	5 이상 Above 5	35 이상 Above 35	R 0.5 이하 R 0.5 or less	Ra 3.2	0.03
4014	고정도	High accuracy	30	30 이상 Above 30	7 이상 Above 7	35 이상 Above 35	R 0.5 이하 R 0.5 or less	Ra 3.2	0.03

캠링의 베이스는 캠랙을 참고로 설계 인레이 공차는 h7 Base of Cam Ring was designed by referring to Cam Rack. Fit tolerance of inlay is h7.

- 롤러핀언 설치 권장 샤프트 지름
- Recommended roller pinion mounting shaft diameter.

	A	B	C	D	E	재질 Material
1010	12	17	23 이상 Above 23	R 0.5 이하 R 0.5 or less	Ra 1.6	S45C 열처리 조질 처리 S45C normalized or heat-treated
1210	16	21	25.6 이상 Above 25.6	R 0.5 이하 R 0.5 or less	Ra 1.6	
1610	20	25	48.5 이상 Above 48.5	R 0.5 이하 R 0.5 or less	Ra 1.6	
2010	25	30	53.5 이상 Above 53.5	R 0.5 이하 R 0.5 or less	Ra 1.6	
2510	30	35	61.5 이상 Above 61.5	R 0.5 이하 R 0.5 or less	Ra 1.6	
3212	45	50	82.5 이상 Above 82.5	R 0.5 이하 R 0.5 or less	Ra 1.6	
4012	60	65	88 이상 Above 88	R 0.5 이하 R 0.5 or less	Ra 1.6	
4014	60	68	88 이상 Above 88	R 0.5 이하 R 0.5 or less	Ra 1.6	

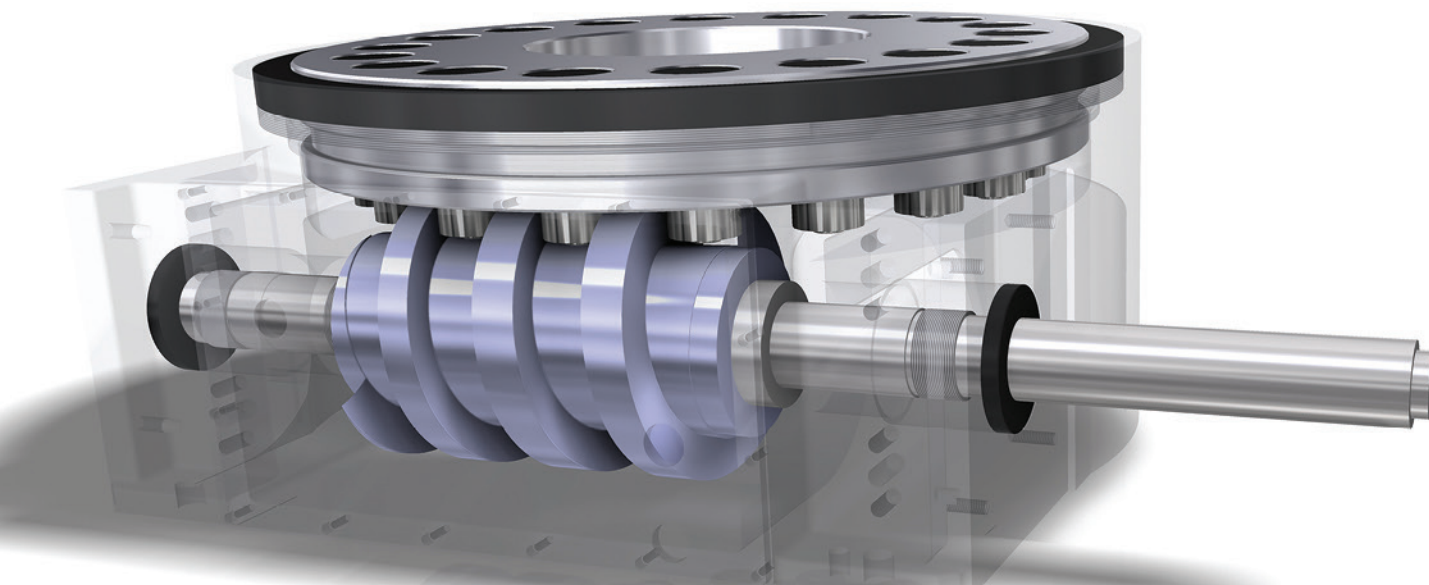


1010 ~ 4014

- 조립에 필요한 용구 (참고)
- Tools necessary for assembling (Reference)
 - ▮ 다이얼 게이지 1개
 - ▮ 마그네트 베이스 1개
 - ▮ shim 표준 5μm
 - ▮ 스퀴일 바이스 2개/m
 - ▮ 광명단
 - ▮ Dial gauge 1 pcs
 - ▮ Magnet base 1 pcs
 - ▮ Shim Standard grade 5μm
 - ▮ Squill vice 2pcs/m
 - ▮ Red lead primer

We also Produce other Products

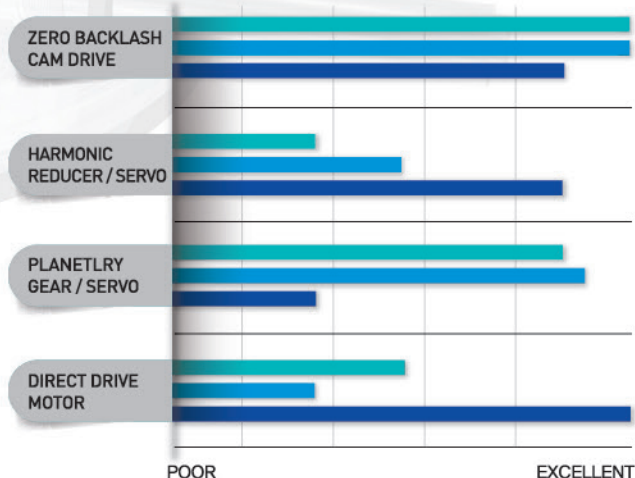
기타제품



- 콤팩트한 디자인
- 케이블 작업이 용이한 넓은 중공 홀
- 정형화 되지 않은 프로그램 동작
- 저소음 저진동
- 캠과 롤러 양방향 예압에 의한 ZERO BACKLASH MOTION
- 탁월한 위치 정밀도 및 반복 정밀도
- 합리적인 가격 경제성
- 여러개의 캠팔로우를 통한 운동전달
- 전 방향 고하중 지지능력
- Extremely flat design
- Large central opening for optimum feed through of supply cables
- User programmable
- Extremely smooth and quiet running
- Zero backlash thanks to multiple cam rollers tensioned against one another
- Highest parts and repeat accuracy
- Impressive price-performance
- Power transmission through multiple, meshed cam rollers
- Handle the heavy loads in both the axial and radial direction

COMPARISON OF PERFORMANCES 성능비교

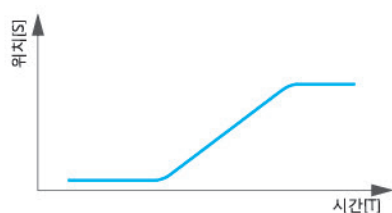
강도 / 강성
STRENGTH / RIGIDITY
토크량
AMOUNT OF TORQUE
위치정도
POSITIONING PRECISION



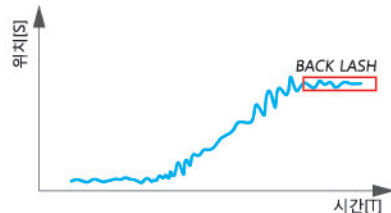
PERFORMANCES OF CURVED

성능곡선

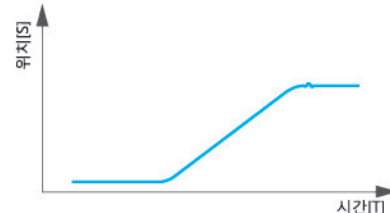
입력제어명령



동작 안정성이 열악한 기구의 출력동작



ZERO BACKLASH CAM DRIVE의 출력동작

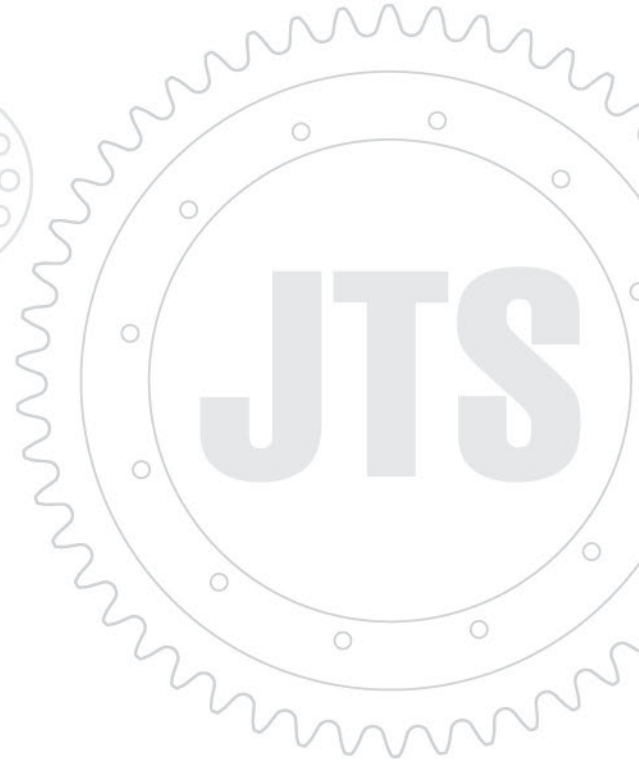




(주)제이원은 기술발전과 국내업체 간의 기술력 강화를 기본 바탕으로
보다 정밀하고 보다 품질 좋은 제품생산을 위해 항상 노력하고 있습니다.
세계 최고의 제로백래시 정밀도를 구현하여 신뢰와 솔루션을 제공하는 것!
이것이 저희의 목표입니다.

정밀도 부분에 있어서 세계 최정상급에 미치지 못한다는
국내기업에 대한 편견을 타파하고 국내 일류기업이 세계 일류기업이라는 믿음으로
국내 일류기업으로의 도약을 위해 연구 개발에 항상 정진하고 있으며
첫째도 신뢰, 둘째도 신뢰를 신념으로 모든 임직원들이 노력하고 있습니다.
끊임없는 도전으로 품질 만족도를 높여드릴 것을 약속드립니다.

Delivering trust and solutions beyond products!
With this our motto, we are doing our best to make sure our products more accurate and
qualified so that we can achieve the world's highest precision.
We, J-ONE Inc. is based on technical development, breaking the prejudice against
Korean companies are not at the top of the world in of precision.
In order to take the leap forward as a leading company,
we are working on research and development with customers needs.
In our faith that trust is the first and second,
we promise that we will not be lazy to increase your satisfaction with our constant challenges.

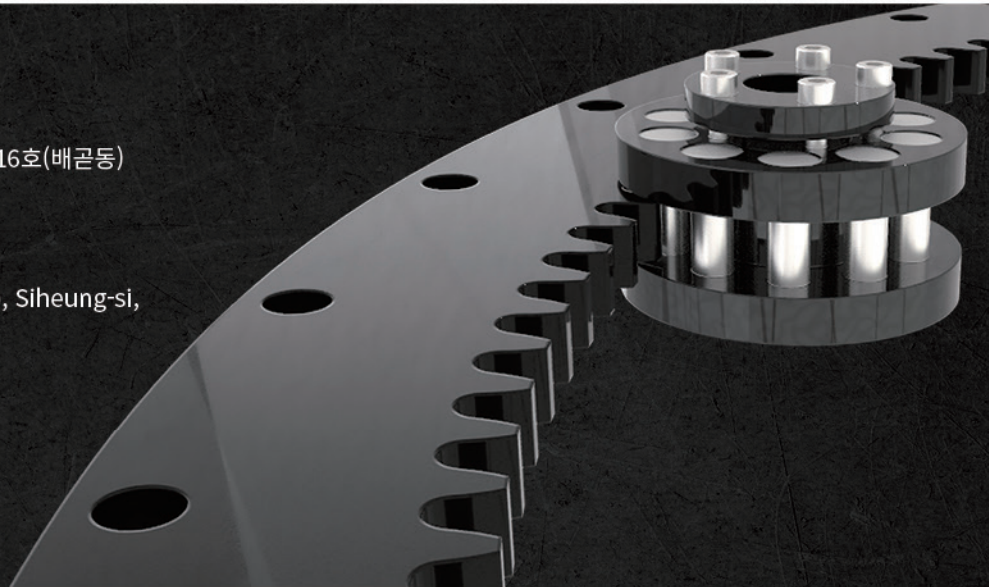


(주)제이원코퍼레이션

경기도 시흥시 서울대학로 59-47, 엠플러스테크노 515~516호(배곧동)
Tel. 070-8065-1773 Fax. 0303-3442-1121
E-mail. sales@joneinc.com

No.515-516, M-plus Techno, 59-47, Seouldaehak-ro, Siheung-si,
Gyeonggi-do, Republic of Korea
Tel. +82-70-8065-1773 Fax. +82-303-3442-1121
E-mail. sales@joneinc.com

www.joneinc.com



- 본 카탈로그에 기재되어 있는 사양과 치수 등은 품질향상을 위해 예고없이 변경될 수 있습니다.
- 상품의 색상은 인쇄로 인해 실물과 다르게 보이는 경우가 있습니다.
- 보증기간 내에 명확하게 본 제품의 품질에 기인한 고장, 불량이 발생한 경우 무상으로 수리 및 교체해 드리겠습니다. 단 실제 기계를 탈착할 때 소요된 인건비 관련 제비용 등은 자사 부담 외로 합니다.
- 본 제품의 무상 수리기간은 자사가 규정하고 있는 사양조건 내에서의 사용을 전제로 출하 후 1년 또는 실제 가동 2500시간으로 합니다.
- 고객이 분해, 개조 등을 하신 경우에는 무상수리가 어렵습니다.
- 자사에서 해외에서의 보수 및 지원은 실시하고 있지 않습니다. 고장, 수리에 대한 의뢰는 구입하신 판매점 또는 자사의 서비스 부서에 문의해 주시기 바랍니다.

- Specifications and dimensions are subject to change without notice.
- Product colors may look different from the catalog due to print.
- Defect in material and/or workman ship will result in replacement of defective unit by J-ONE Inc. The unit should be returned with freight prepaid to our company.
- Any cost in removing and/or installing the unit from/on the machine or facility should be owned by customer side.
- In case the unit is disassembled or modified, we can not accept free repair.
- We do not offer the services for maintenance and installation abroad. Please contact us or local distributor for nonconformity or repair.