

SKG초정밀감속기

Hi-Precision Reducer SWG-Series





Introduction

시작하기——

로봇 등에 많이 사용되는 파동 기어 방식의 감속기는 지금까지 상당한 발전을 보이면서,

산업용 로봇의 성능을 크게 향상시켜 왔습니다.

그러나 더욱 로봇의 진화에

기존의 성능을 크게 초과 한 정밀 제어용 감속기가 필요합니다.

SKG의 정밀 제어용 감속기는 지금까지의 파동 기어 방식을 더욱 발전시켜 소형 고정밀 고 강성을 달성 한 신상품입니다.

Wave gear type reducers, which are often used in robots,

have made remarkable progress so far and

have significantly improved the performance of industrial robots.

However, further evolution of robots requires a speed reducer for precision control that greatly exceeds existing performance.

SKG's precision control speed reducer is a new product that achieves compact size, high precision and high rigidity by further developing the conventional wave gear method.







지금까지의 파동 기어 방식 감속기를 크게 바꾼 것은 편향 구조 플렉스 기어의 기능을 기어 맞물림 부와 출력부로 분리된 것입니다.

이것으로 편향 스프링 기어 부의 피로 한도를 최대로 끌어 올리면서 높은 토크 대응의 스프링 두께를 자유롭게 선정 할수 있게 되었습니다.

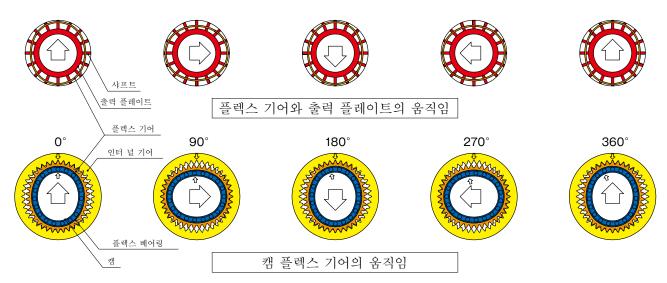
출력 부는 샤프트 / 캠 구멍 방식을 채용하는 것으로, 높은 토크 대응과 샤프트 배치에 의한 백래쉬 량의 자유로운 조정이 가능하여 고정밀 위치 결정이 가능하게 되었습니다.

One of the major changes to the conventional wave gear type speed reducer is that the function of the flex gear with a flexible structure is separated into the gear meshing part and the output take-out part.

This has made it possible to freely select the spring thickness for high torque while maximizing the fatigue limit of the flexible spring gear.

By adopting the shaft/cam hole method for the output part, it is possible to freely adjust the backlash amount according to the torque correspondence and shaft arrangement.





플렉스 기어 인터 널 기어 대해 2 치아 부족합니다. 캠이 360도 회전하면 플렉스 기어는 2 이빨 분 지연, 플렉스 기어의 캠 구멍의 샤프트에 의해 출력 플레이트도 2 이빨 분 늦게 회전합니다. 이 출력 플레이트의 회전 토크로서 꺼냅니다.

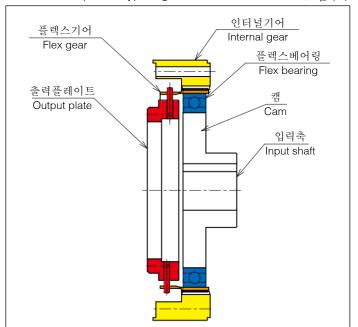
The flex gear has two teeth less than the internal gear. When the cam rotates 360 degrees, the flex gear lags by two teeth, and the shaft in the cam hole of the flex gear causes the output plate to lag by two teeth. The rotation of this output plate is taken out as torque.

부품명칭 Parts name		4
		4
감속기형식 Reducer model		5
감속기사양 Reducer specifi	cations	5
' 감속기사양·		6
Reducer specifi		· ·
치수표		
Dimension table		
	SWG-CR 구성요소유형/리지드 ····································	7
O + ®	SWG-CO 구성요소유형/올덤커플링 ····································	8
©-	SWG-CH 구성요소유형/중공축 ····································	9 · 10
	SWG-UO 유닛타입/올덤커플링 ····································	11
	SWG-UH 유닛형/중공축 ····································	12 · 13
형식선정절 Model selection	•	14
수명계산	(플렉스베어링)	15
Life calculation		10 17
	(크로스롤러베어링)······(Cross roller bearing)	16.17
	의허용하중	18
Allowable load (or input shart	10 00
できる・・・・・ Lubricant		19.70
설치정도		21
Installation accu		
모터설치병	}법	22
Motor installation	·	
		23 · 24
Transmission to		05 05
응용프도_ Application	1 램·····	25 · 26



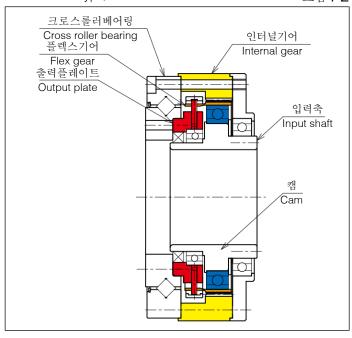
SWG-CR콘보넨토타이뿌/리지드 SWG-CR Component type/Rigid

그림4-1



SWG-UH유닛형/중공축 SWG-UH unit type/hollow shaft

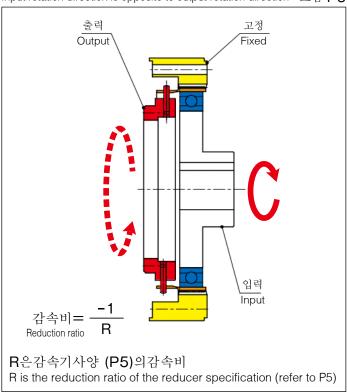
그림4-2



감속비 Reduction Ratio

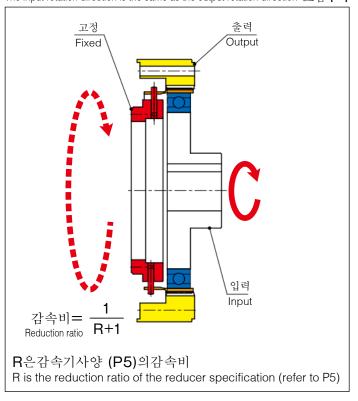
입력회전방향과출력회전방향이반대

Input rotation direction is opposite to output rotation direction 그림4-3

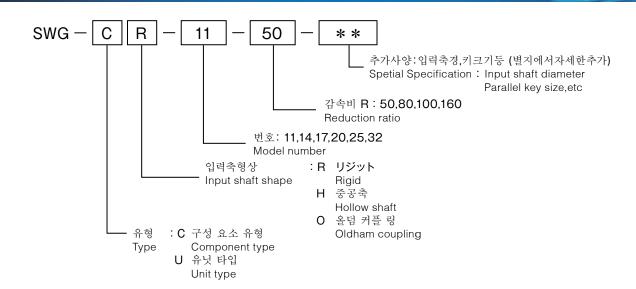


입력회전방향과출력회전방향이같은

The input rotation direction is the same as the output rotation direction 그림4-4



감속기형식 | Reducer Model



감속기사양 | Reducer Specifications

표5-1

								±5-Ⅰ
성능	단위	감속비R				호		
o o Performance	unit	Reduction			Model	number		
renormance	unit	ratio	11	14	17	20	25	32
6171 0000 / · · · · · · · · · · · · · · · ·		50	8	11	31	53	62	163
입력 2000rpm / min시	Nm	80	8	15	35	60	112	181
정격 토크 Rated torque at 2000 rpm/min	INIII	100	10	21	47	82	120	196
nated torque at 2000 ipin/iniin		160	10	21	47	82	120	196
기동·정지시		50	25	41	65	153	192	406
허용최대 토크	Nm	80	30	45	72	176	223	455
Allowable peak torque	INITI	100	36	52	91	193	248	485
at start/stop		160	41	58	105	208	263	495
평균부하 토크		50	10	25	57	97	143	211
허용 최대치	Nm	80	13	28	63	115	178	235
Maximum allowable average	INIII	100	16	31	70	121	183	323
load torque		160	16	31	70	121	183	323
		50	57	76	131	285	383	755
순간 허용최대 토크	Nm	80	63	85	155	313	436	845
Instantaneous maximum allowable torque	INIII	100	71	103	186	360	480	965
allowable torque		160	71	103	186	360	535	965
허용평균입력회전수 Allowable average input speed	r/min		3500	3500	3500	3500	3500	3500
허용최고입력회전수 Maximum allowable input speed	r/min		8500	8500	7500	6500	6500	6000
		50	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
각도전달정밀도	arc min	80	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Angle transmission accuracy	arc min	100	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
		160	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
		50	1.5	1.5	1.5	1.5	1.0	1.0
히스테리시스 손실	arc min	80	1.5	1.5	1.5	1.5	1.0	1.0
Hysteresis loss	arc min	100	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0
		160	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
		50	5	5	5	5	5	5
최대 백래쉬 량	arc sec	80	5	5	5	5	5	5
Angle transmission accuracy	arc 300	100	5	5	5	5	5	5
		160	5	5	5	5	5	5
좌굴 토크 Buckling torque	Nm		260	380	650	1500	2000	3800

감속기사양용어 | Terms of reducer specification

■정격토크 (그림 6-1참조)/ Rated torque (See Figure 6-1) 입력축회전속도2000 / min의경우연속 허용 부하 토크입니다.

Continuous allowable load torque when the input shaft rotation speed is 2000/min.

■기동정지시의 허용최대 토크 (그림 6-1참조)/

Allowable peak torque at start/stop (See Figure 6-1)

기동 정지시에 부하 관성 모멘트에 의해 안정된 토크보다 큰 하중이 걸립니다. 정격 표 값은 허용 최대 토크를 나타냅니다.

When starting and stopping, a load larger than the steady torque is applied due to the load inertia moment. The values in the rating table show the allowable peak torque.

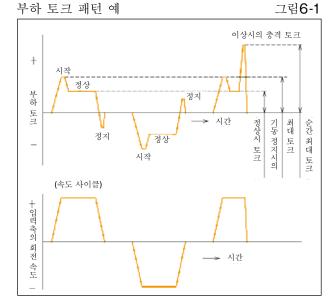
■평균 부하 토크의 허용 최대 값 /

Maximum allowable average load torque

부하 토크 입력 회전 속도가 변동하는 경우 부하 토크의 평균치를 구할 필요가 있습니다. 정격 표 값은 평균 부하 토크의 허용 값을 나타냅니다.

If the load torque and input rotation speed fluctuate, it is necessary to find the average value of the load torque.

The value in the rating table shows the allowable value of the average load torque.



■순간 허용 최대 토크 (그림 6-1참조) / Instantaneous maximum allowable torque (See Figure 6-1)

통상 운전시 정격 토크, 기동 정지시 토크 이외에 예상치 못한 충격이 걸릴 수 있음 있습니다. 순간 허용 최대 토크는이 허용치를 나타냅니다.

In addition to the rated torque during normal operation and the torque during start/stop, an unexpected shock may be applied. The maximum allowable instantaneous torque represents this allowable value.

■허용 최고 입력 회전 속도 허용 평균 입력 회전 속도/ Allowable maximum input speed, Allowable average input speed 허용되는 입력축 회전 수의 최고 평균 값을 나타냅니다.

Indicates the maximum and average allowable input shaft speed.

■각도전달정밀도/ Angle transmission accuracy

입력 축에 임의의 회전 각도를 주었을 때, 이론상의 출력축 회전 각도와 실제 출력축 회전 각도의 차이를 각도 전달 오차로 나타냅니다.

When an arbitrary rotation angle is given to the input shaft, the difference between the theoretical output shaft rotation angle and the actual output shaft rotation angle is expressed as an angle transmission error.

■히스테리시스 손실 (그림 6-2참조) / Hysteresis loss (See Figure 6-2) 토크를 정격까지 준 후 토크를 줄이고 0으로하여도 뒤틀림 각도는 0까지 돌아 오지 않습니다.

토크를 역 회전 방향에 준 후 토크를 0으로하여도 뒤틀림 각도는 0으로 돌아 가지 않습니다.

토크 0 일 때의 비틀림 각도 총 히스테리시스 손실이라고합니다.

Even if the torque is reduced to 0 after applying the torque to the rated value, the twist angle will not return to 0. After applying torque in the reverse rotation direction, the twist angle does not return to 0 even if the torque is set to 0. The total twist angle when the torque is 0 is called hysteresis loss.

■최대 백래시 량/ Maximum backlash amount

파동 기어기구는 인터 널 기어 플렉스 기어가 장경의 대각선 여러 치아 동시에 접촉하고 있기 때문에 다른 기어 방식의 백래쉬는 거의 없습니다. SKG 방식의 파동 기어 캠 구멍과 샤프트의 관계에서 백래시 량을 조정하고 몇 초 내에하고 있습니다.

In the wave gear mechanism, the internal gear and the flex gear are in contact with each other at the same time with a long diameter diagonal, so there is almost no backlash of other gear systems. The backlash amount of the SKG type wave gear is adjusted within a few seconds by adjusting the cam hole and shaft.

■좌굴 토크 / Buckling torque

입력 축을 고정 출력 축에 과도한 부하를 걸었을 때, 플렉스 기어는 소성 변형 후 파괴합니다. 그때의 토크를 좌굴 토크합니다.

When the input shaft is fixed and the output shaft is overloaded, the flex gear plastically deforms and then breaks. The buckling torque is the torque at that time.

치수표 Dimensions Table

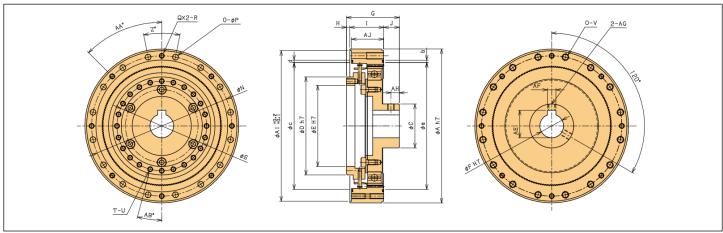
SWG-CR

구성 요소 유형 / 리지드

표7-2

번호 Mod	del number	11	14	17	20	25	32
관성 모멘트 Moment of inertia	$\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$	0.057	0.138	0.314	0.609	1.175	3.187

그림**7-1**



치수표(mm) 표7-1

wh.e. v .sh.e.	1 44		4.7	00	05	00
기호 \ 번호	11	14	17	20	25	32
φΑ	60	72	81	91	106	132
φΒ	-	-	-	-	-	-
φC	18	18	18	26	26	35
φD	34	43	50	58	68	86
φΕ	24	29	38	48	55	65
φF	8	8	8	14	14	19
G	27	31	33	31.5	39	43
Н	1.5	1.5	2	2	3	5
I	17	18	18.5	20	25	27
J	8.5	11.5	12.5	9.5	11	11
K	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-
М	-	-	-	-	-	-
φΝ	52	64	72	83	96	121
O	12	12	16	16	18	18
φP	3.4	3.4	3.4	3.4	4.5	4.5
Q	6	6	8	8	9	9
R	M3	M3	МЗ	МЗ	M4	M4
φS	29	38	44	53	61	76
T	12	16	20	24	24	20
Ü	M3	M3	M3	M3	M4	M5
V	M4	M4	M4	M4	M6	M6
φW	-	-	-	-	-	-
X	-	-	-	-	-	-
Y	-	-	-	-	-	-
Z	30	30	22.5	22.5	20	20
AA	60	60	45	45	40	40
AB	30	22.5	18	15	15	18
AC	-	-	-	-	-	-
AD	-	-	-	-	-	-
AE	9.4	9.4	9.4	16.3	16.3	21.8
AF	3	3	3	5	5	6
AG	M3	M3	M3	M4	M4	M5
AH	3.5	3.5	3.5	5	5	5
Al	58	70	79	89	104	130
AJ	16	17	17.5	19	24	26
φa	43.6	56	63	75	86	110
φa b	43.6	1.2	1.2	1.4	1.4	1.4
		56	65	75	86	110
φc d	45.6	1.2	1.2	1.4	1.4	
-	0.22	0.47	0.59	0.7	1.4	1.4
질량 (kg)	0.22	0.47	0.59	U. <i>1</i>	1.01	1.66

オ수班 | Dimensions Table

SWG-CO

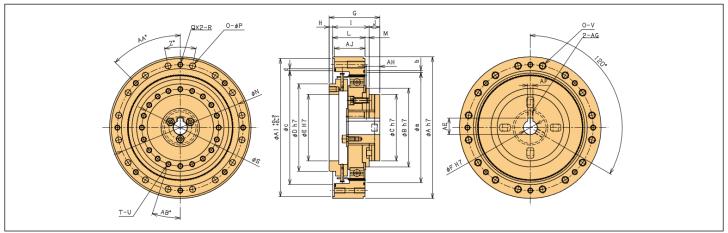
구성 요소 유형 / 올덤 커플 링

표8-2

번호 Mod	lel number	11	14	17	20	25	32
관성 모멘트 Moment of inertia	$\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$	0.074	0.210	0.385	0.871	1.625	4.257



그림8-1



치수표(mm) 표8-1

기호 \ 번호	11 60	14	17	20	25	32
	60				_~	02
4 D	00	72	81	91	106	132
φ B	30	39	45	56	63	80
φС	28	36	38	45	53	65
φD	34	43	50	58	68	86
φΕ	24	29	35	48	55	65
φF	8	8	8	14	14	19
G	26	28	29	30.5	36.5	42
Н	1.5	1.5	2	2	3	5
I	20.4	20.4	20.9	22.4	27.5	28.5
J	4.1	6.1	6.1	6.1	6	8.5
K	-	-	-	-	-	-
L	17	18	18.5	20	25	27
М	3.4	2.4	2.4	2.4	2.5	1.5
φN	52	64	72	83	96	121
0	12	12	16	16	18	18
φP	3.4	3.4	3.4	3.4	4.5	4.5
Q	6	6	8	8	9	9
R	МЗ	МЗ	МЗ	МЗ	M4	M4
φS	29	38	44	53	61	76
Т	12	16	20	24	24	20
U	МЗ	МЗ	МЗ	МЗ	M4	M5
V	M4	M4	M4	M4	M6	M6
φW	-	-	-	-	-	-
Χ	-	-	-	-	-	-
Υ	-	-	-	-	-	-
Z	30	30	22.5	22.5	20	20
AA	60	60	45	45	40	40
AB	30	22.5	18	15	15	18
AC	-	-	-	-	-	-
AD	-	-	-	-	-	-
AE	9.4	9.4	9.4	16.3	16.3	21.8
AF	3	3	3	5	5	6
AG	МЗ	МЗ	МЗ	M4	M4	M5
АН	5.5	7.5	7.5	6.5	6.5	9.5
Al	58	70	79	89	104	130
AJ	16	17	17.5	19	24	26
φa	43.6	56	63	75	86	110
b	1	1.2	1.2	1.4	1.4	1.4
φс	45.6	56	65	75	86	110
d	1	1.2	1.2	1.4	1.4	1.4
질량 (kg)	0.23	0.48	0.61	0.73	1.02	1.67

SWG-CH

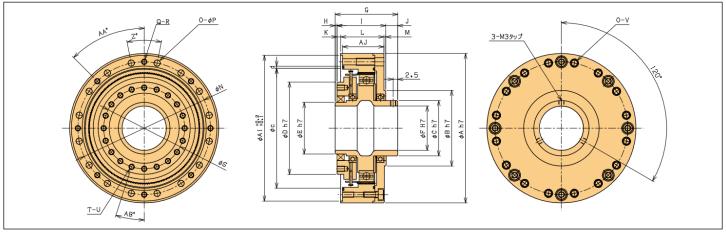
구성요소유형 / 중공축 Component type (hollow shaft)

표9-2

번호 Mod	del number	11	14	17
관성 모멘트 Moment of inertia	$\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$	0.079	0.193	0.461



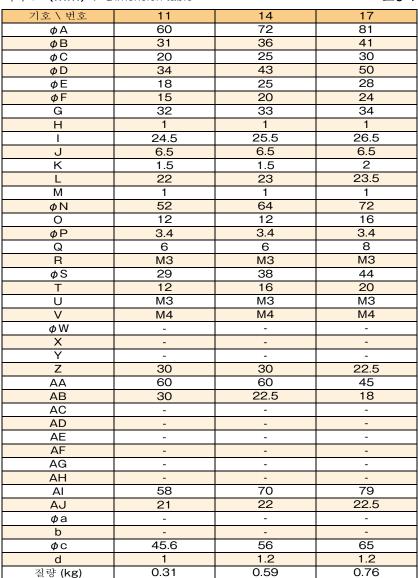
그림9-1

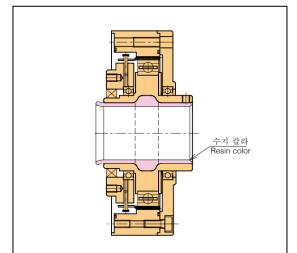


치수표(mm) / Dimension table

표9-1 수지 컬

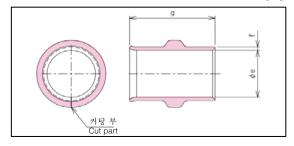
수지 컬러 조립도/ Resin color assembly drawing 그림9-2





·중공 구멍 케이블의 부상 방지, 오염 방지에 사용합니다. Used to prevent scratches and stains on cables with hollow holes. ·고정 나사 불필요 중공 구멍에 설치 가능합니다. Can be installed in hollow holes without the need for a set screw.

수지 색상 치수도 / Resin color dimensions 그림9-3



수지 색상 치수 표(mm) / Resin color dimension table 표9-3

기호 \ 번호	11	14	17
φe	12	17	21
f	1.5	1.5	1.5
g	35	36	37

SWG-CH

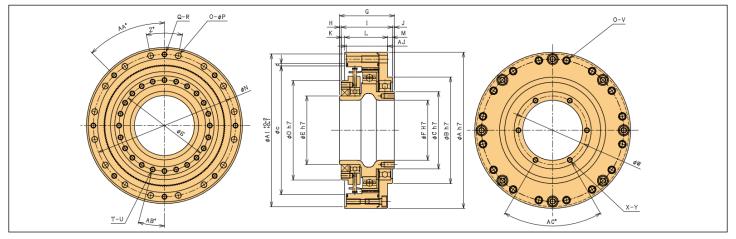
구성요소유형 / 중공축 Component type (hollow shaft)

표10-2

번호 Mod	del number	20	25	32
관성 모멘트 Moment of inertia	$\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$	1.018	1.870	5.645



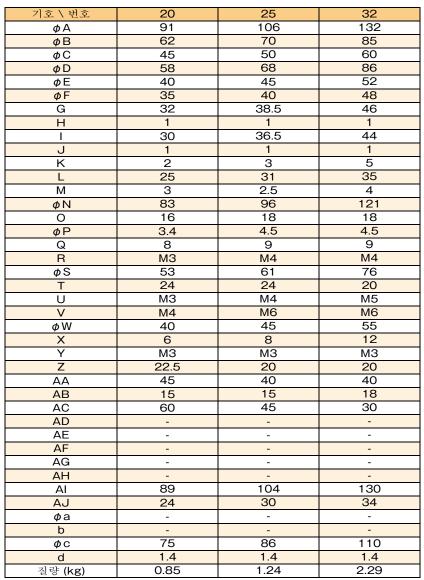
그림10-1

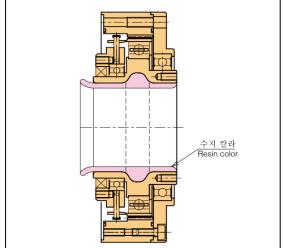


치수표(mm) / Dimension table

표10-1

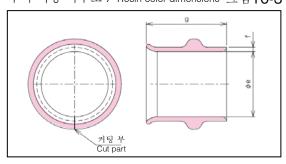
수지 컬러 조립도/ Resin color assembly drawing 그림 10-2





·중공 구멍 케이블의 부상 방지, 오염 방지에 사용합니다. Used to prevent scratches and stains on cables with hollow holes. ·고정 나사 불필요 중공 구멍에 설치 가능합니다. Can be installed in hollow holes without the need for a set screw.

수지 색상 치수도 / Resin color dimensions 그림 10-3



수지 색상 치수 표(mm) / Resin color dimension table 표10-3

기호 \ 번호	20	25	32
φе	31	36	44
f	2	2	2
g	37	43.5	51.2

オ수班 | Dimensions Table

SWG-UO

유닛타입/올덤커플링 (Unit type/ Oldham coupling)

표11-2

번호 Mo	del number	11	14	17	20	25	32
관성 모멘트 Moment of inertia	$\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$	0.074	0.210	0.385	0.871	1.625	4.257



2-63\frac{2}{2}\frac{1

치수표(mm) 표11-1

기호 \ 번호	11	14	17	20	25	32
φΑ	60	72	81	91	106	132
φB	30	39	45	56	63	80
φC	28	36	38	45	53	65
φD	58	70	79	89	104	130
φE	20	28	35	42	49	65
φF	8	8	8	14	14	19
G	33.5	35.5	36.5	40.5	46.5	55
Н	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
I	28.9	28.9	29.9	33.9	40	46
J	4.1	6.1	6.1	6.1	6	8.5
K	8.5	8.5	9	11.5	12.5	17.5
L	17	18	18.5	20	25	27
М	3.4	2.4	2.4	2.4	2.5	1.5
φΝ	52	64	72	83	96	121
0	12	12	16	16	18	18
φP	3.4	3.4	3.4	3.4	4.5	4.5
Q	6	6	8	8	9	9
R	МЗ	МЗ	МЗ	МЗ	M4	M4
φS	29	38	44	53	61	76
T	8	12	16	20	20	16
U	МЗ	МЗ	МЗ	МЗ	M4	M5
V	M4	M4	M4	M4	М6	M6
φW	-	-	-	-	-	-
Χ	-	-	-	-	-	-
Υ	-	-	-	-	-	-
Z	30	30	22.5	22.5	20	20
AA	60	60	45	45	40	40
AB	30	22.5	18	15	15	18
AC	-	-	-	-	-	-
AD	60	45	36	30	30	36
AE	9.4	9.4	9.4	16.3	16.3	21.8
AF	3	3	3	5	5	6
AG	МЗ	МЗ	М3	M4	M4	M5
АН	5.5	7.5	7.5	6.5	6.5	9.5
Al	-	-	-	-	-	-
AJ	-	-	-	-	-	-
φa	43.6	56	63	75	86	110
b	1	1.2	1.2	1.4	1.4	1.4
φс	-	-	-	-	-	-
d	-	-	-	-	-	-
질량 (kg)	0.37	0.68	0.86	1.13	1.58	2.84

SWG-UH

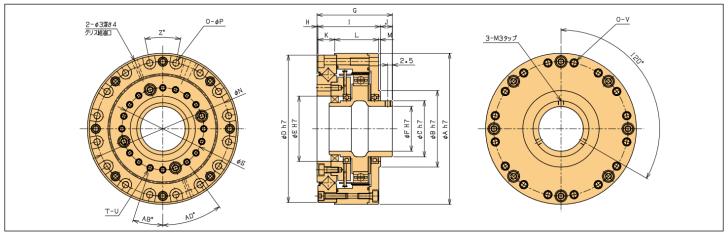
유닛 형 / 중공 축 Unit type (hollow shaft)

표12-2

번호 Mo	del number	11	14	17
관성 모멘트 Moment of inertia	$\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$	0.079	0.193	0.461



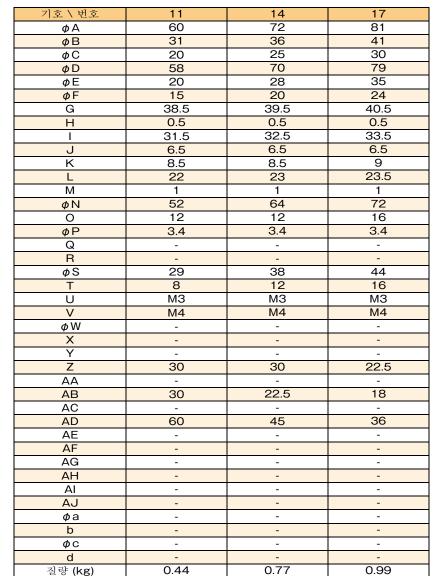
그림12-1

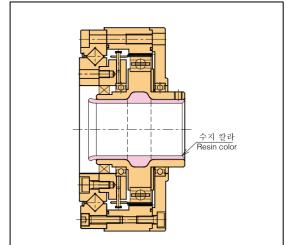


치수표(mm) / Dimension table

표12-1

수지 컬러 조립도/ Resin color assembly drawing 그림 12-2

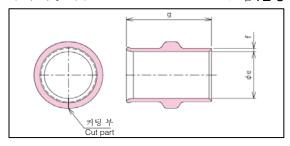




·중공 구멍 케이블의 부상 방지, 오염 방지에 사용합니다. Used to prevent scratches and stains on cables with hollow holes. ·고정 나사 불필요 중공 구멍에 설치 가능합니다.

Can be installed in hollow holes without the need for a set screw.

수지 색상 치수도 / Resin color dimensions 그림 12-3



수지 색상 치수 표 (mm) / Resin color dimension table 표10-3

기호 \ 번호	11	14	17
φе	12	17	21
f	1.5	1.5	1.5
g	35	36	37

SWG-UH

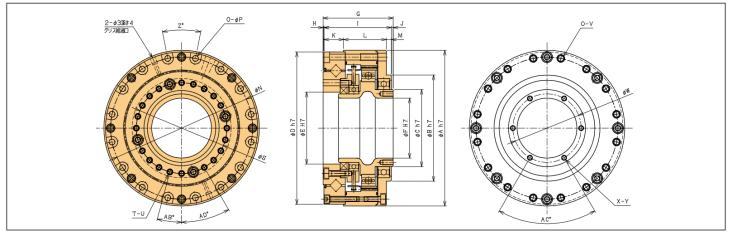
유닛 형 / 중공 축 Unit type (hollow shaft)

표13-2

번호 Mod	del number	20	25	32
관성 모멘트 Moment of inertia	×10 ⁻⁴ kg·m²	1.018	1.870	5.645



그림13-1



치수 표(mm) / Dimension table

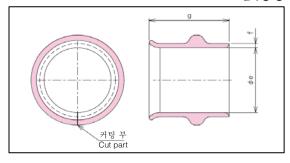
수지컬러조립도/ Resin color assembly drawing 그림 13-2표13-2

The control of table								
기호 \ 번호	20	25	32					
φΑ	91	106	132					
φВ	62	70	85					
φС	45	50	60					
φD	89	104	130					
φE	42	49	65					
φF	35	40	48					
G	41	47.5	58					
Н	0.5	0.5	0.5					
1	39.5	46	56.5					
J	1	1	1					
K	11.5	12.5	17.5					
L	25	31	35					
M	3	2.5	4					
φN	83	96	121					
0	16	18	18					
φP	3.4	4.5	4.5					
Q	-	-	-					
R	-	-	-					
φS	53	61	76					
T	20	20	16					
U	МЗ	M4	M5					
V	M4	M6	М6					
φW	40	45	55					
X	6	8	12					
Y	M3	МЗ	МЗ					
Z	22.5	20	20					
AA	-	-	-					
AB	15	15	18					
AC	60	45	30					
AD	30	30	36					
AE	-	-	-					
AF	-	-	-					
AG	-	-	-					
АН	-	-	-					
Al	-	-	-					
AJ	-	-	-					
φa	-	-	-					
b	-	-	-					
ФС	-	-	-					
d	-	-	-					
질량 (kg)	1.25	1.8	3.45					
- · · ·	_							

수지 칼라 Resin color

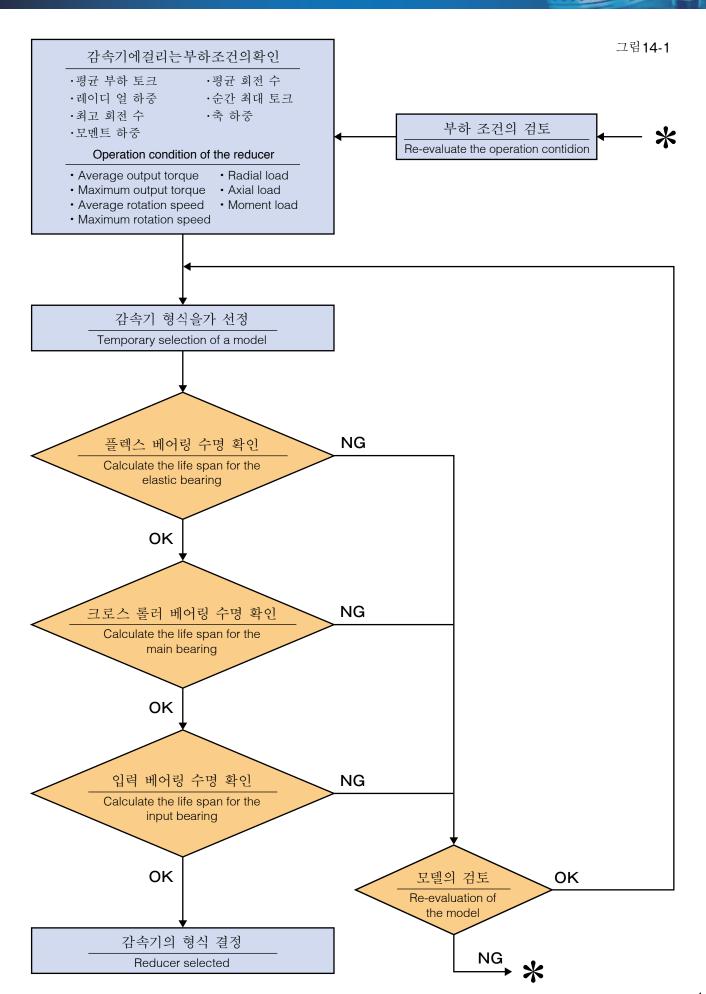
·중공 구멍 케이블의 부상 방지, 오염 방지에 사용합니다 Used to prevent scratches and stains on cables with hollow holes. ·고정 나사 불필요 중공 구멍에 설치 가능합니다. Can be installed in hollow holes without the need for a set screw.

수지색상치수도 / Resin color dimensions 그림13-3



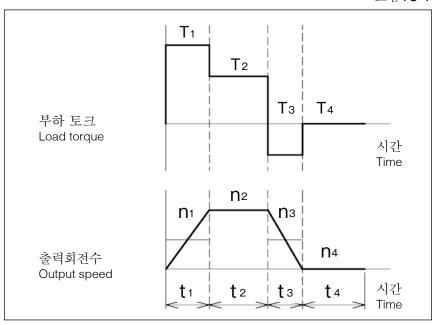
수지색상치수표(mm) / Resin color dimension table 표13-3

기호 \ 번호	20	25	32
φe	31	36	44
f	2	2	2
g	37	43.5	51.2



운전 패턴/Operation pattern

그림15-1



① 평균 부하 토크 최대 부하 토크의 계산

Calculation of average output torque and maximum torque

그림15-1

평균 부하 토크 Average output torque	Тао	Nm	$Tao = \sqrt{\frac{3}{n_1 \cdot t_1 \cdot T_1 ^3 + n_2 \cdot t_2 \cdot T_2 ^3 + \dots + n_n \cdot t_n \cdot T_n ^3}{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t \cdot \dots \cdot n_n \cdot t_n}}$
최대 부하 토크 Maximum output torque	Tmo	Nm	Tmo=T₁·T₂···Tn최대 Tmo=Largest among T₁·T₂···Tn

최대 부하 토크가 허용 출력 이하인 것을 확인하십시오

Please confirm that the maximum output torque is below the allowable output.

② 평균 입력 회전 수ㆍ최고 입력 회전 수의 계산

Calculation of average input speed and maximum input speed

그림15-2

평균 출력 회전 수 Average output speed	nao	r/min	$nao = \frac{n_1 \cdot t_1 \cdot + n_2 \cdot t_2 \cdot \cdot \cdot \cdot n_n \cdot t_n}{t_1 + t_2 + \cdot \cdot \cdot + t_n}$
최고 출력 회전 수 Maximum output speed	nmo	r/min nmo=n ₁ ·n ₂ ···n _n 최대 nmo=Largest among n ₁ ·n ₂ ···n _n 최대	
평균 입력 회전 수 Average input speed	nai	r/min	nai=nao×R (R=감속비)(R=Reduction ratio)
최고 입력 회전 수 Maximum input speed	nmi	r/min	nmi=nmo×R (R=沿속비)(R=Reduction ratio)

최고 입력 회전 수가 허용 최고 입력 회전 수 이하인지 확인하십시오

Please confirm that the maximum input speed is less than the maximum allowable input speed.

③수명 시간의 계산

Calculation lifetime 그림15-3

플렉스 베어링 수명 시간 Flex bearing life time	Lhe	h	$Lhe = 7000 \times \left(\frac{Tar}{Tao}\right)^{3} \times \left(\frac{nar}{nao}\right)$
정격 토크 Rated torque	Tar	Nm	감속기 사양의 평균 부하 토크의 허용 최대치 Maximum allowable average load torque for reduction gear specifications
정격 입력 회전 수 Rated input speed	nar	r/min	2000r/min

수명계산 (크로스롤러베어링) Life calculation (Cross roller bearing)

메인 베어링 사양 (크로스 롤러 베어링) / Main bearing specification(Cross roller bearing)

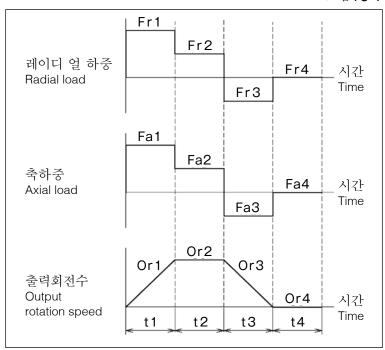
표16-1

	번호		11	14	17	20	25	32
	기본동정격	$\times 10^{2}N$	56.9	107	122	163	230	404
기본 정격	하중C	kgf	580.6	1091.8	1244.9	1663.3	2346.9	4122.4
コス	기본정정격하	×10 ² N	68	141	174	224	325	589
	하중Co	kgf	693.9	1438.8	1775.5	2285.7	3316.3	6010.2
허용 모멘트 하중		Nm	69.5	185	258	375	638	1468
		kgfm	7.1	18.9	26.3	38.3	65.1	149.8
모멘트	×10⁴Nm/rad		6.8	18.3	26.1	37.4	60.9	129.4
강성	kgfm/ar	rc mim	2	5.4	7.7	11.1	18.1	38.4

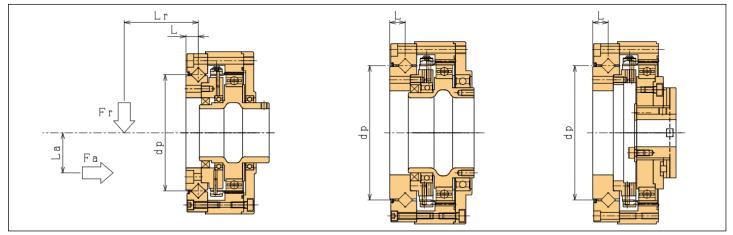
메인베어링수명계산 / Part life span for the main bearing

운전패턴 / Operation cycle example

그림16-1



외부 부하 / External load 그림16-2



수명계산 (크로스롤러베어링) Life calculation (Cross roller bearing)

·최대 부하 모멘트의 산출 Calculation formula for the largest working moment

표17-1

최대 부하 모멘트 Peak working moment	Mm	Nm	$Mm = Frm \cdot (Lr + L) + Fam \cdot La$
최대 레이디 얼 하중 Peak radial load	Frm	N	$Frm = Fr_1, Fr_2, \cdots Fr_n$ 최대 $Frm = Largest \ among \ Fr_1, Fr_2, \cdots Fr_n$
최대 축 방향 하중 Peak axial load	Fam	N	$Fam = Fa_1, Fa_2, \cdots Fa_n$ 를 대 $Fam = Largest\ among\ Fa_1, Fa_2, \cdots Fa_n$

최대 부하 모멘트가 허용 모멘트 이하인 것을 확인하십시오

Please make sure the peak working moment is below the maximum allowable moment

·평균 레이디 얼 하중 평균 축 방향 하중 평균 출력 회전 수, 평균 부하 모멘트의 산출

Calculation formula for the Average radial load, Axial load, Average output rotation speed, Average working moment

표17-2

평균 레이디 얼 하중 Average radial load	Fra	N	$Fra = \sqrt[10/3]{\frac{Or_1 \cdot t_1 \cdot Fr_1 ^{10/3} + Or_2 \cdot t_2 \cdot Fr_2 ^{10/3} \cdots + Or_n \cdot t_n \cdot Fr_n ^{10/3}}{Or_1 \cdot t_1 + Or_2 \cdot t_2 \cdots + Or_n \cdot t_n}}$	
평균 축 방향 하중 Axial load	Faa	N $Faa = \sqrt[10/3]{\frac{Or_1 \cdot t_1 \cdot Fa_1 ^{10/3} + Or_2 \cdot t_2 \cdot Fa_2 ^{10/3} \cdots + Or_n \cdot t_n \cdot Fa_n ^{10/3}}{Or_1 \cdot t_1 + Or_2 \cdot t_2 \cdots + Or_n \cdot t_n}}$		
평균 출력 회전 수 Average output rotation Speed	Ora	r/mim	$Ora = \frac{Or_1 \cdot t_1 + Or_2 \cdot t_2 \cdots + Or_n \cdot t_n}{t_1 + t_2 \cdots + t_n}$	
평균 부하 모멘트 Average working moment	Ма	Nm	$Ma = Fra \cdot (Lr + L) + Faa \cdot La$	

·하중 계수, 동등가 레이디 얼 하중의 산출 Calculation formula for the Loading factor, Equivalent radial load

표17-3

하중 계수	구	분	$\frac{Faa}{Fra + 2Ma/dp} \le 1.5$	$\frac{Faa}{Fra + 2Ma/dp} > 1.5$	
Loading factor	Xc	-	1	0.67	
	Yc	-	0.45	0.67	
동등가 레이디 얼 하중 Equivalent radial load	Pc	N	$Pc = Xc \cdot \left(Fra + \frac{2Ma}{dp}\right) + Yc \cdot Faa$		

·메인 베어링의 수명 시간의 계산 Life span for the main bearing

표17-4

메인 베어링 수명 시간 Life span for the main bearing	Lhc	h	$Lhc = \frac{10^6}{60 \cdot Ora} \cdot \left(\frac{C}{fw \cdot Pc}\right)^{10/3}$		
	fw		1.0:충격을 수반하지 않는 경우 no shock		
충격 계수 Impact factor			1.2:약간의 충격을받는 경우 with some shock		
,			1.5:진동·충격을받는 경우 with shock and vibrat		

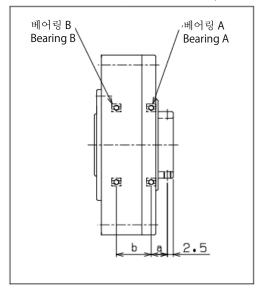
베어링 사양 (구성 요소 유형 유니트 타입 / 중공 축) Bearing specifications (Unit type, hollow shaft)

표18-1

감속기 형식	Reducer model				SWG-CH	I/UH		
번호 Mode	el numbe		11	11 14 17 20 25				
	기본 동정 격하 중[C] Basic dynamic load rating	N	999	1100	1140	5350	6600	11500
Bearing A	기본 정정 격하 중[Co] Basic static load rating	N	657	838	947	4950	6100	10600
베어링B	기본 동정 격하 중[C] 베어링B Basic dynamic load rating	N	999	1100	1140	2510	5350	8800
Bearing B	기본 정정 격하 중[Co] Basic static load rating	N	657	838	947	2230	4950	8100
	а	mm	7	7	7	5.5	6	8
	b	mm	15	15	15	17.5	20.5	24

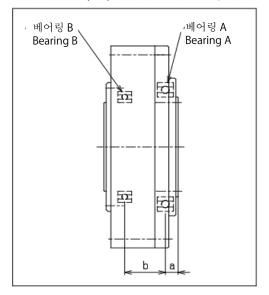
SWG-CH-11,14,17

그림18-1



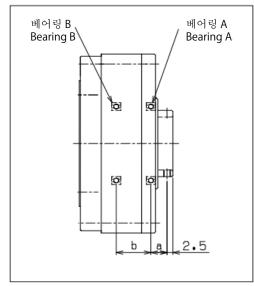
SWG-CH-20,25,32

그림18-2



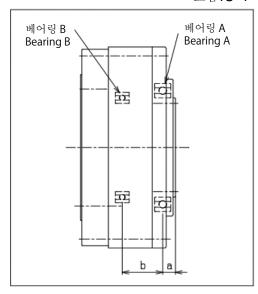
SWG-UH-11,14,17

그림18-3



SWG-UH-20,25,32

그림18-4



SKG 감속기의 윤활 방법은 그리스 윤활입니다.

구성 요소 유형은 조립시 리즈가 필요하므로 유형마다 신청 방법을 참조하십시오.

유닛 타입은 공장 출하시 리즈가 완료되어 있습니다.

The lubrication method of the SKG reducer is grease lubrication.

For component types, grease application is required when assembling, so refer to the application method for each type.

The unit type has grease applied at the factory.

· 사용 그리스 Grease used

SKG-1

조립시 부품에 도포하는 윤활제입니다.

점도가 낮고 점도가 다소 높은 그리스입니다.

Grease that is applied to parts during assembly.

A grease with a low consistency and a slightly high viscosity.

SKG-2

SKG 단위 형 감속기 유지 보수시 감속기를 분해하지 않고 급유 가능합니다.

따라서 점도가 낮은 그리스 건에 젖꼭지에서 주입 할 수있는 그리스입니다.

SKG unit type reducer can be refueled without disassembling the reducer for maintenance.

For that reason, the viscosity is low and it is a grease that is injected from the nipple with a grease gun.

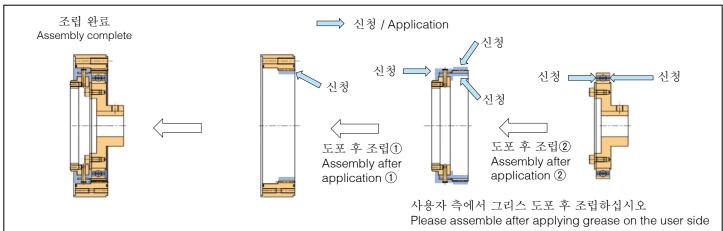
SKG Grease

표19-1

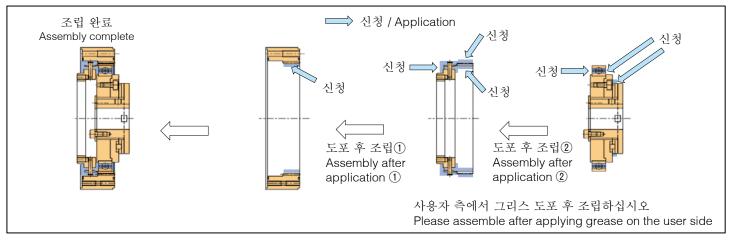
시험 항목 \ 품명 Test item Product name	SKG-1	SKG-2			
증주제	리튬 비누				
Thickener	Lithium soap				
기유	광유 + 폴리머				
Base oil	Mineral oil + Polymer				
외관	어두운 갈색 연고 형태				
Appearance	Dark brown ointment				
혼합 점도 (25 ℃) Mixing consistency (25℃)	265~295	355~385			
적점 ℃ Drop point ℃	200	185			
저장 수명	밀폐 상태	에서 5 년			
Shelf life	5 years in a 5 year	s in a closed state			

·리즈와 조립 방법 / Grease application and assembly method

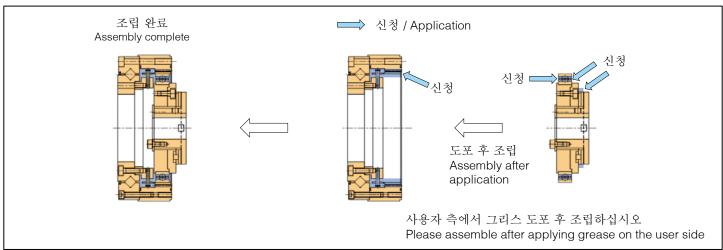
SWG-CR 그림19-1



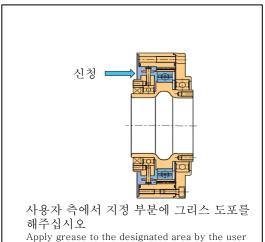
SWG-CO 그림19-2



SWG-UO 그림20-1



SWG-CH 그림20-2

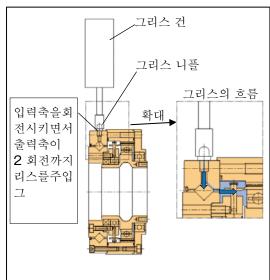


- · 조립 단계에서의주의 사항 / Precautions for assembly procedure
- · 모든 유형에 공통하여 조립시에는 반드시 먼저 인터 널 기어 플렉스 기어를 조립 마지막에 카메라를 삽입하십시오. 먼저 캠을 삽입 한상태에서 플렉스 기어 인터 널 기어 압입하면 각 기어 치면이 손상되어 정상적인 운전을 할 수 없게됩니다.
- · 각 부품의 결합시 과도한 힘으로 밀어 넣지 마십시오.

For all types, be sure to assemble the flex gear to the internal gear first and then insert the cam last when assembling.

If the flex gear is pressed into the internal gear with the cam inserted first, the tooth flanks of each gear will be damaged and normal operation will not be possible. When assembling each part, do not push in with excessive force.

※SWG-UH 그림20-3



·그리스 교환시기 / Grease replacement period

감속기의 그리스 수명은 온도에 따라 큰 영향을받습니다.

그리스 온도가 80 ℃ 이상이되면 품질 열화가 급속히 진행합니다.

정상적인 사용으로 감속기 온도가 80 ℃ 이상이되는 경우,기구적인 문제가있을 수 있기 때문에 분해 점검이 필요합니다.

※이 타입은 출하시에 그리스가 충전되어 있습니다. 정기 점검 등으로 나중에 그리스를 충전 할 때 참조하십시오.

The grease life of the reducer is greatly affected by temperature.

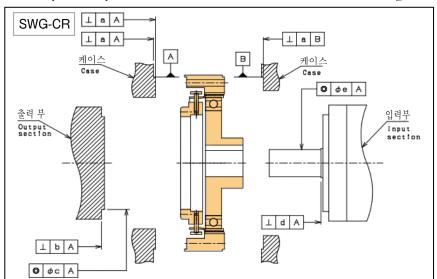
If the grease temperature exceeds 80°C, quality deterioration will proceed rapidly. If the speed reducer temperature exceeds 80°C during normal use, it may be due to a mechanical abnormality and must be disassembled for inspection.

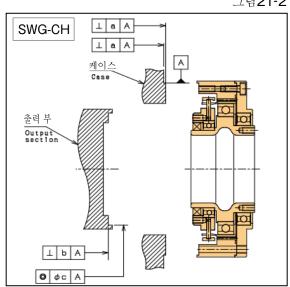
*This type is filled with grease before shipment.

Please refer to this when filling the grease later at the regular maintenance.

설치 정도 Assembly accuracy

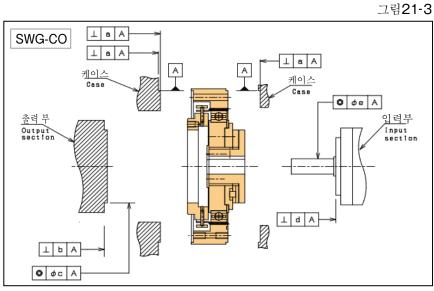


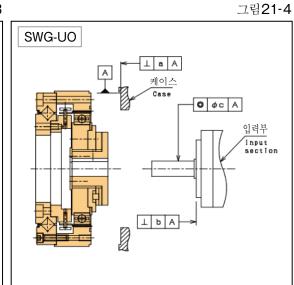




SWG-CR [mm]									
	번호 Model number	11	14	17	20	25	32		
	а	0.015	0.015	0.015	0.018	0.018	0.018		
	b	0.012	0.012	0.012	0.014	0.014	0.016		
	С	0.010	0.010	0.010	0.012	0.012	0.014		
	d	0.012	0.012	0.012	0.014	0.014	0.016		
	е	0.014	0.014	0.014	0.016	0.016	0.018		

SWG-CH [mm]									
번호 Model number	11	14	17	20	25	32			
а	0.015	0.015	0.015	0.018	0.018	0.018			
b	0.012	0.012	0.012	0.014	0.014	0.016			
С	0.010	0.010	0.010	0.012	0.012	0.014			
U	0.010	0.010	0.010	0.012	0.012	0.01			





SWG-CO [mm]										
번호 Model number	11	14	17	20	25	32				
а	0.015	0.015	0.015	0.018	0.018	0.018				
b	0.012	0.012	0.012	0.014	0.014	0.016				
С	0.010	0.010	0.010	0.012	0.012	0.014				
d	0.012	0.012	0.012	0.014	0.014	0.016				
е	0.014	0.014	0.014	0.016	0.016	0.018				

	SWG-UO [mm]									
	번호 Model number	11	14	17	20	25	32			
	а	0.015	0.015	0.015	0.018	0.018	0.018			
	b	0.012	0.012	0.012	0.014	0.014	0.016			
	С	0.014	0.014	0.014	0.016	0.016	0.018			
ı										

모터 설치 방법 | Motor assembly procedure

모터 설치 방법 Motor assembly procedure

설치 단계1 Procedure1
 모터 축에 커플 링을 장착
 모터 플랜지 장착
 커플 링 캠 (베어링)을 설치
 장치에 설치

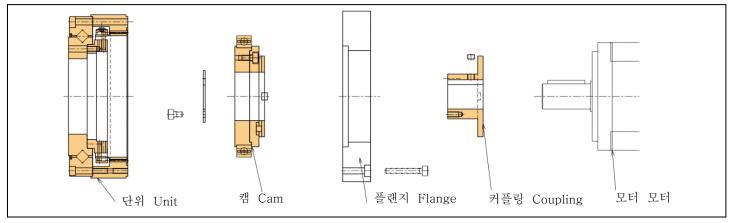
Attach the coupling to the motor shaft

Attach the flange on to the motor

Attach the cam with elastic bearings to the coupling

Attach the unit

그림22-1



 설치 단계2 Procedure2
 모터 축에 커플 링을 장착 커플 링 캠 (베어링)을 설치
 장치에 플랜지를 설치
 모터 플랜지 장착

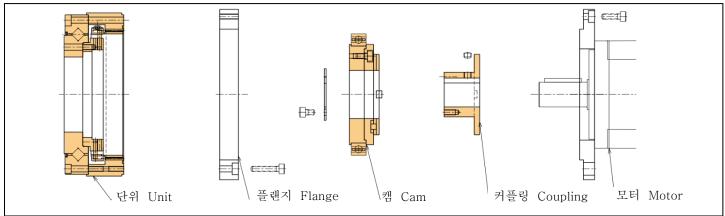
Attach the coupling to the motor shaft

Attach the cam with elastic bearings to the coupling

Attach the unit on to the flange

Attach the flange on to the motor

그림22-2



※조립 주의점 Caution during installation

- 반드시 인터 널 기어 플렉스 기어가 삽입 된 상태에서 조립하세요 Please be sure to put together in the state by which a flex gear was inserted in an internal gear.
- · 각 부품의 결합시 과도한 힘으로 밀어 넣지 마십시오 Do not use excessive force while mating parts
- •캠 모터를 기울여 삽입하지 않도록주의하십시오 Please watch for tilting during input section assembly(motor insertion into cam)

전달 토크 | Transmission torque

볼트 설치 Bolt mounting

볼트의 조임 토크는 아래 표의 수치입니다.

볼트의 갯수와 체결 토크로 전달 가능한 토크가 다르므로주의하십시오.

Please refer to the table below for the bolt tightening torque

Please note that the torque that can be transmitted varies depending on the number of bolts and tightening torque.

볼트 조임 토크 Bolt tightening torque

표23-1

볼트 크기 Bolt size	mm	M3	M4	M5	M6
조임 토크 Tightening torque	Nm	1.96	4.54	9.18	15.8

^{*}사용하는 볼트는 강도 구분 12.9 이상으로하십시오. Use bolts with a strength classification of 12.9 or higher.

전달 토크 (구성 요소 유형) Transmission torque (Component type)

출력 플랜지 취부 Output flange mounting

표23-2

형식 Model	-	11	14	17	20	25	32
볼트 크기 Bolt size	mm	МЗ	МЗ	МЗ	МЗ	M4	M5
볼트 개수 Bolt count	갯수	12	16	20	24	24	20
설치 PCD Bolt PCD	mm	29	38	44	53	61	76
체결 토크 Tightening torque	Nm	1.96	1.96	1.96	1.96	4.54	9.18
전달 토크 Transmitting torque	Nm	100.8	176.1	254.8	368.3	740.3	1243.4

인터 널 기어 장착 (탭 홀) Internal Gear Attachment (Tap hole)

표23-3

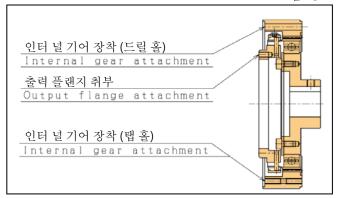
형식 Model	-	11	14	17	20	25	32
볼트 크기 Bolt size	mm	МЗ	МЗ	МЗ	МЗ	M4	M4
볼트 개수 Bolt count	갯수	6	6	8	8	9	9
설치 PCD Bolt PCD	mm	52	64	72	83	96	121
체결 토크 Tightening torque	Nm	1.96	1.96	1.96	1.96	4.54	4.54
전달 토크 Transmitting torque	Nm	90.3	111.2	166.8	192.3	436.9	550.7

인터 널 기어 장착 (드릴 홀) Internal Gear Attachment (Cut hole)

표23-4

형식 Model	-	11	14	17	20	25	32
볼트 크기 Bolt size	mm	МЗ	МЗ	МЗ	МЗ	M4	M4
볼트 개수 Bolt count	갯수	12	12	16	16	18	18
설치 PCD Bolt PCD	mm	52	64	72	83	96	121
체결 토크 Tightening torque	Nm	1.96	1.96	1.96	1.96	4.54	4.54
전달 토크 Transmitting torque	Nm	180.7	222.4	333.6	384.6	873.8	1101.3

그림23-1



전달 토크 (유닛 타입) Transmission torque (Unit type)

출력 플랜지 취부 Output flange mounting

표24-1

형식 Model	-	11	14	17	20	25	32
볼트 크기 Bolt size	mm	МЗ	МЗ	МЗ	МЗ	M4	M5
볼트 개수 Bolt count	갯수	8	12	16	20	20	16
설치 PCD Bolt PCD	mm	29	38	44	53	61	76
체결 토크 Tightening torque	Nm	1.96	1.96	1.96	1.96	4.54	9.18
전달 토크 Transmitting torque	Nm	67.2	132.0	203.9	306.9	616.9	994.7

인터 널 기어 장착 (입력측) Internal Gear Attachment (Input side)

표24-2

형식 Model	-	11	14	17	20	25	32
볼트 크기 Bolt size	mm	M4	M4	M4	M4	М6	М6
볼트 개수 Bolt count	갯수	12	12	16	16	18	18
설치 PCD Bolt PCD	mm	52	64	72	83	96	121
체결 토크 Tightening torque	Nm	4.54	4.54	4.54	4.54	15.8	15.8
전달 토크 Transmitting torque	Nm	315.5	388.3	582.5	671.5	2001.7	2522.9

인터 널 기어 장착 (출력측) Internal Gear Attachment (output side)

표24-3

형식 Model	-	11	14	17	20	25	32
볼트 크기 Bolt size	mm	МЗ	МЗ	МЗ	МЗ	M4	M4
볼트 개수 Bolt count	갯수	12	12	16	16	18	18
설치 PCD Bolt PCD	mm	52	64	72	83	96	121
체결 토크 Tightening torque	Nm	1.96	1.96	1.96	1.96	4.54	4.54
전달 토크 Transmitting torque	Nm	180.7	222.4	333.6	384.6	873.8	1101.3

그림24-1

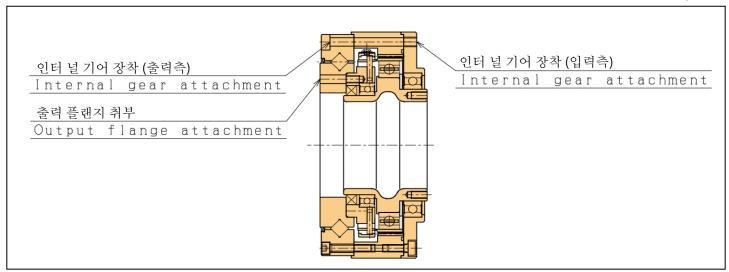


그림25-1

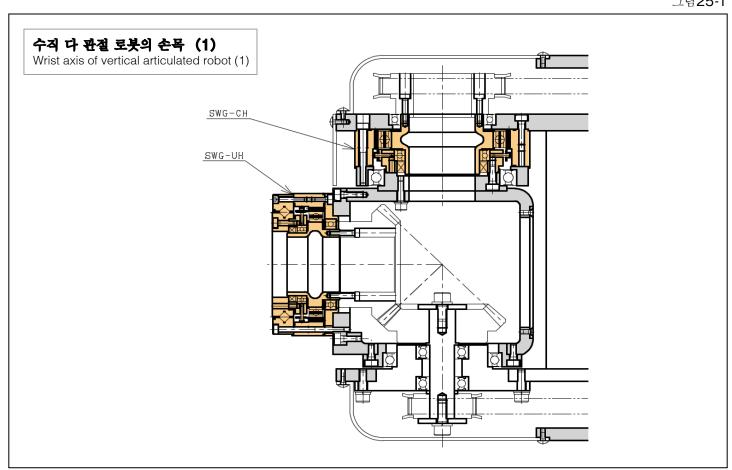


그림25-2

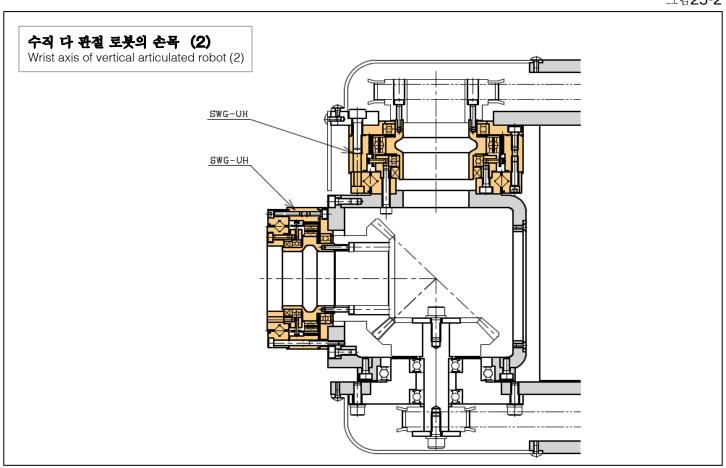


그림26-1

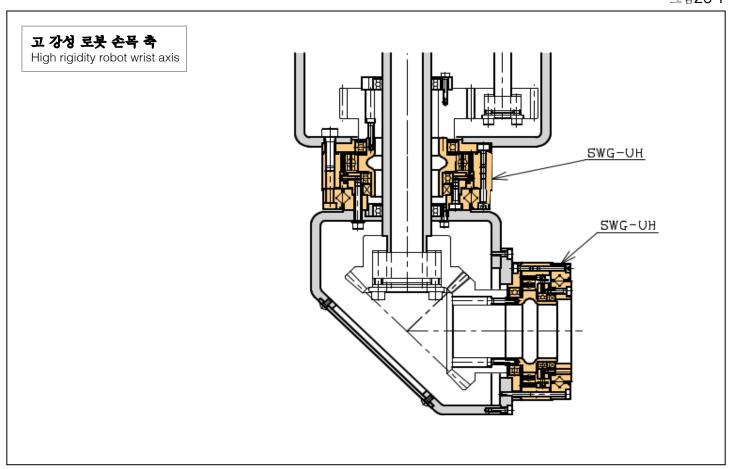
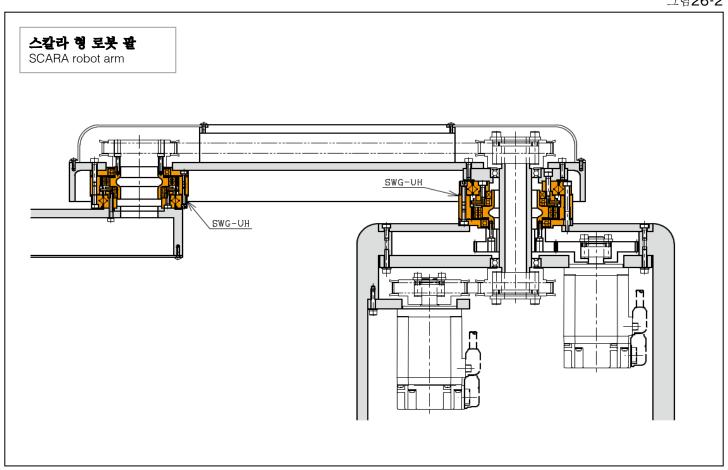


그림26-2





https://skg2016.com

SKG주식회사

본사공장 니가타 현 조에 쓰시 아래 요시노 1706 번지 12

TEL: +81-25-530-7338 FAX: +81-25-539-1238

E-mail / info@skg.2016.com

SKG Corporation

Head Office / 1706-12 Shimo-yoshino, Joetsu City, Niigata, 942-0231

Contact / TEL: +81-25-530-7338 FAX: +81-25-539-1238

E-mail / info@skg.2016.com