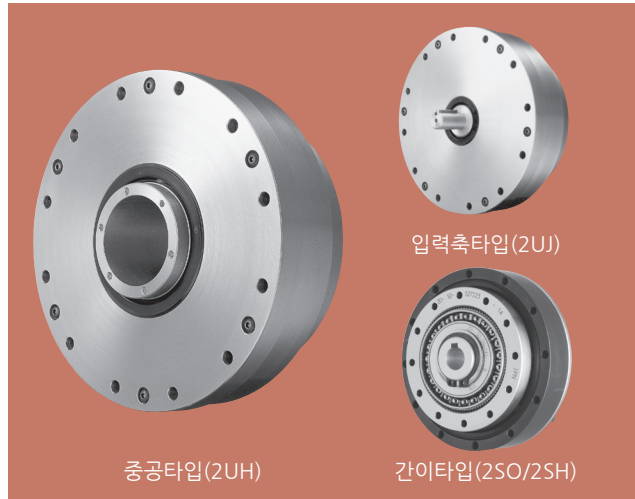


SHG/SHF 시리즈

Unit Type SHG/SHF

특징	176	테크니컬데이터 입력축타입 (2U)	196
형식 · 기호	177	입력축타입 (2U) 외형도	196
테크니컬데이터	178	입력축타입 (2U) 치수표	196
정격표	178	입력축타입 (2U) 질량	197
각도전달정도	180	입력축타입 (2U) 관성모멘트	197
히스테리시스로스	180	입력축타입 (2U) 기동토크	197
최대백래쉬량	180	입력축타입 (2U) 증속기동토크	197
강성 (스프링정수)	180	무부하런닝토크	198
라체링토크	181	효율특성	200
좌굴 (座屈) 토크	181	입력축타입 (2U) 입력축의 허용하중	202
지지베어링사양	182	테크니컬데이터 간이유닛타입 (2SO, 2SH)	203
기계적정도	183	간이유닛타입 (2SO) 외형도	203
유닛타입의 회전방향과 감속비	184	간이유닛타입 (2SO) 치수표	204
설계가이드	185	간이유닛타입 (2SO) 질량	204
윤활	185	간이유닛타입 (2SH) 외형도	205
방청대책	185	간이유닛타입 (2SH) 치수표	206
조립시의 주의사항	186	간이유닛타입 (2SH) 질량	207
취부와 전달토크	186	윤활	207
조립시의 주의사항	188	간이유닛타입조립정도	208
테크니컬데이터 중공타입 (2UH)	189	조립시의 주의사항	208
중공타입 (2UH) 외형도	189	적용사례	210
중공타입 (2UH) 치수표	189		
중공타입 (2UH) 질량	190		
중공타입 (2UH) 관성모멘트	190		
중공타입 (2UH) 기동토크	190		
중공타입 (2UH) 증속기동토크	190		
무부하런닝토크	190		
효율특성	192		
중공타입 (2UH)의 연속운전시간	194		
중공타입 (2UH) 입력부의 허용하중	195		

특징



다양한 형상

SHG/SHF 시리즈 유니트타입에는 4 종류의 형상이 있으며 기계·장치의 설계 요구에 맞추어 최적의 형상을 선택하여 주십시오.

- 대구경(大口徑) 중공축구조 : 중공타입(2UH)
- 다양한 입력형상대응 : 입력축타입(2UJ)
- 더욱 사용하기 쉽게 : 표준간이타입(2SO)
중공간이타입(2SH)

■ SHG/SHF 시리즈 유니트타입

SHG/SHF 시리즈 유니트타입은 컴포넌트타입을 이용하여 취급하기 쉽게 유니트화 한 제품입니다. 외부부하를 직접 지지(지지베어링) 하기 위해 경밀·고강성의 크로스롤러베어링을 내장하고 있습니다.

SHG/SHF 시리즈의 특징

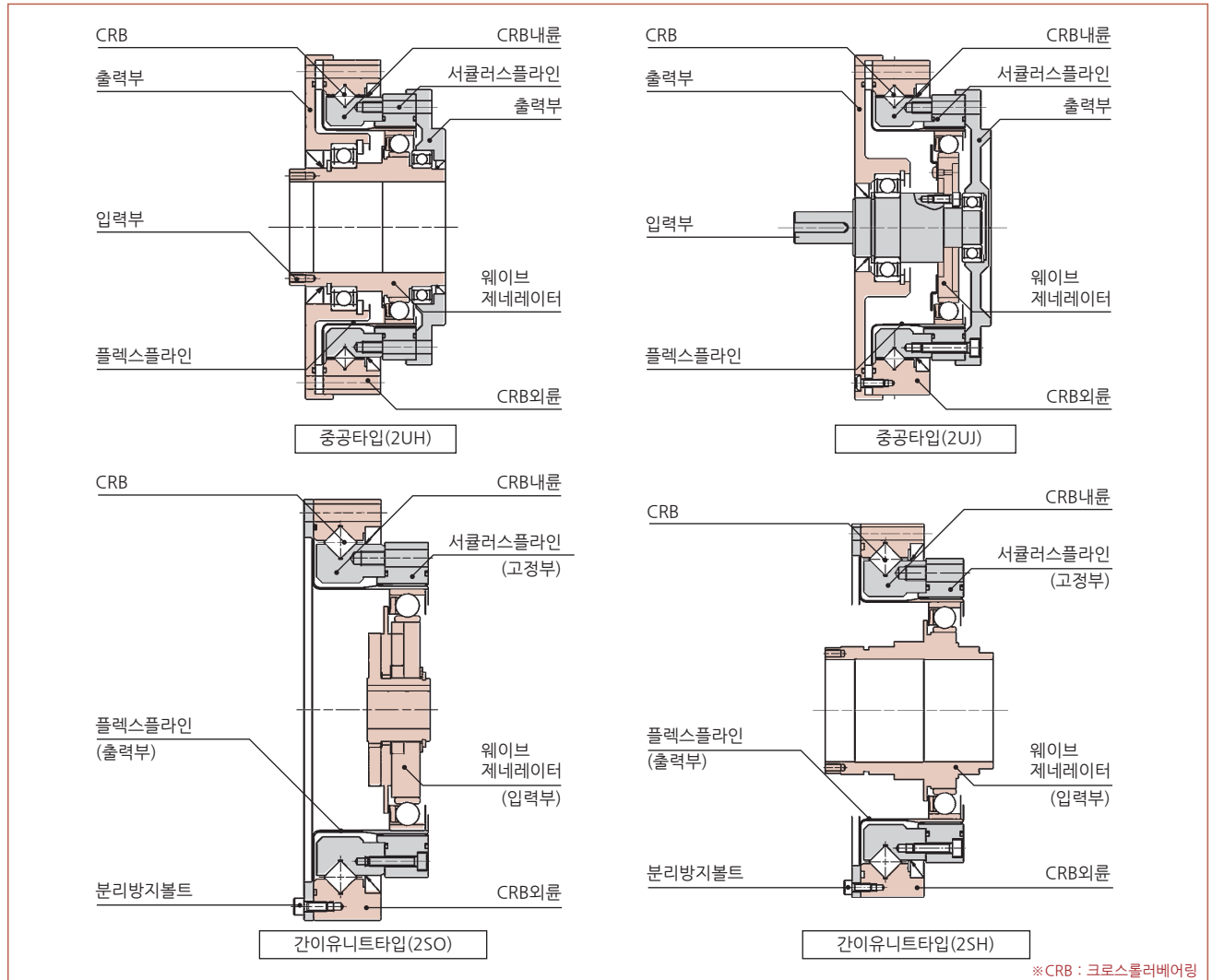
- 대구경중공·편평형상
- 컴팩트·심플한 디자인
- 고토크용량
- 고강성
- 제로백래쉬
- 우수한 위치결정정도와 회전정도
- 입출력축이 동축상

새로운 변화

- SHG 시리즈 : 고토크용
- SHF 시리즈보다 30%의 토크용량 UP
- SHF 시리즈보다 43%의 수명향상(10,000 시간)
- 감속비 30 : 고속용
- 제로백래쉬인 하모닉드라이브®의 장점은 그대로 감속비 30을 실현
- SHG/SHF-LW 시리즈 : 경량타입
- 형상의 새로운 설계와 경량부품을 채용하여 약 20% 경량화
- 정격토크, 성능은 기존 제품과 동등
- 로봇 고속화·가반중량의 UP 실현

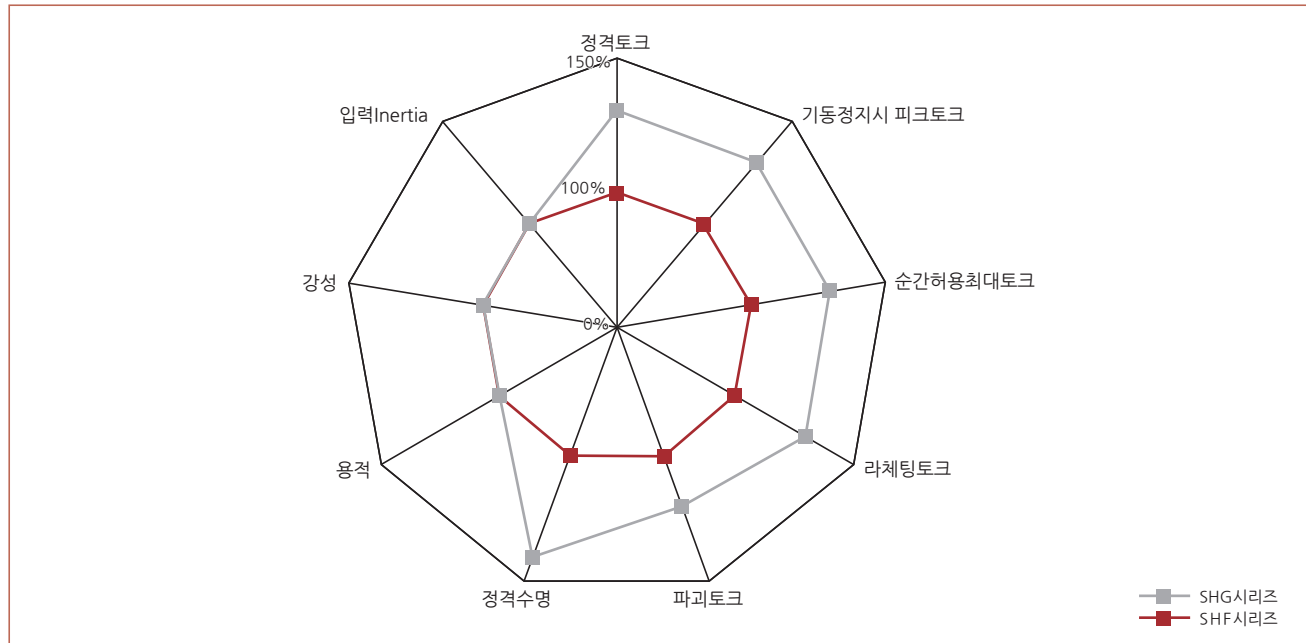
SHG/SHF 시리즈 유니트타입의 구조

그림 176-1



SHG/SHF 시리즈와 CSF 시리즈의 비교

그래프 177 -1



형식 · 기호

SHG - 25-100-2UH - 사양1

표 177 -1

기종명	형번	감속비 (주)					형식	특주사항
SHG	14	50	80	100	—	—	2A-GR=컴포넌트타입 (형번 14, 17은 2A-R) 2UH=중공유니트타입 2UJ=입력축유니트타입 2SO=간이유니트타입 (표준구조타입) 2SH=간이유니트타입 (중공구조타입)	LW=경량타입 SP=형상과 성능 등의 특주사항 무기입=표준품
	17	50	80	100	120	—		
	20	50	80	100	120	160		
	25	50	80	100	120	160		
	32	50	80	100	120	160		
	40	50	80	100	120	160		
	45	50	80	100	120	160		
	50	—	80	100	120	160		
	58	—	80	100	120	160		
	65	—	80	100	120	160		

(주) 감속비는 입력 : 웨이브제네레이터, 고정 : 서클러스플라인, 출력 : 플렉스플라인의 경우를 나타냅니다.

SHF - 25-100-2UH - 사양1

표 177 -2

기종명	형번	감속비 (주1)					형식	특주사항
SHF	11	—	50	—	100	—	2A-GR=컴포넌트타입 (형번 14, 17은 2A-R) 2UH=중공유니트타입 2UJ=입력축유니트타입 2SO=간이유니트타입 (표준구조타입) 2SH=간이유니트타입 (중공구조타입)	LW=경량타입 SP=형상과 성능 등의 특주사항 무기입=표준품
	14	30	50	80	100	—		
	17	30	50	80	100	120		
	20	30	50	80	100	120		
	25	30	50	80	100	120		
	32	30	50	80	100	120		
	40	—	50	80	100	120		
	45	—	50	80	100	120		
	50	—	50	80	100	120		
	58	—	50	80	100	120		

(주) 1. 감속비는 입력 : 웨이브제네레이터, 고정 : 서클러스플라인, 출력 : 플렉스플라인의 경우를 나타냅니다.
 2. 형번 11은 형식 2UH 타입으로 한정합니다.

테크니컬데이터

정격표

■ SHG시리즈

표 178 -1

형번	감속비	입력 2000r/min 시의 정격토크		기동·정지시의 허용피크토크		평균부하토크의 허용최대치		순간허용최대토크		허용최고입력 회전속도 r/min		허용평균입력 회전속도 r/min	
		Nm	kgfm	Nm	kgfm	Nm	kgfm	Nm	kgfm	오일윤활	그리스윤활	오일윤활	그리스윤활
14	50	7.0	0.7	23	2.3	9	0.9	46	4.7	14000	8500	6500	3500
	80	10	1.0	30	3.1	14	1.4	61	6.2				
	100	10	1.0	36	3.7	14	1.4	70	7.2				
17	50	21	2.1	44	4.5	34	3.4	91	9	10000	7300	6500	3500
	80	29	2.9	56	5.7	35	3.6	113	12				
	100	31	3.2	70	7.2	51	5.2	143	15				
	120	31	3.2	70	7.2	51	5.2	112	11				
20	50	33	3.3	73	7.4	44	4.5	127	13	10000	6500	6500	3500
	80	44	4.5	96	9.8	61	6.2	165	17				
	100	52	5.3	107	10.9	64	6.5	191	20				
	120	52	5.3	113	11.5	64	6.5	191	20				
	160	52	5.3	120	12.2	64	6.5	191	20				
25	50	51	5.2	127	13	72	7.3	242	25	7500	5600	5600	3500
	80	82	8.4	178	18	113	12	332	34				
	100	87	8.9	204	21	140	14	369	38				
	120	87	8.9	217	22	140	14	395	40				
	160	87	8.9	229	23	140	14	408	42				
32	50	99	10	281	29	140	14	497	51	7000	4800	4600	3500
	80	153	16	395	40	217	22	738	75				
	100	178	18	433	44	281	29	841	86				
	120	178	18	459	47	281	29	892	91				
	160	178	18	484	49	281	29	892	91				
40	50	178	18	523	53	255	26	892	91	5600	4000	3600	3000
	80	268	27	675	69	369	38	1270	130				
	100	345	35	738	75	484	49	1400	143				
	120	382	39	802	82	586	60	1530	156				
	160	382	39	841	86	586	60	1530	156				
45	50	229	23	650	66	345	35	1235	126	5000	3800	3300	3000
	80	407	41	918	94	507	52	1651	168				
	100	459	47	982	100	650	66	2041	208				
	120	523	53	1070	109	806	82	2288	233				
	160	523	53	1147	117	819	84	2483	253				
50	80	484	49	1223	125	675	69	2418	247	4500	3500	3000	2500
	100	611	62	1274	130	866	88	2678	273				
	120	688	70	1404	143	1057	108	2678	273				
	160	688	70	1534	156	1096	112	3185	325				
58	80	714	73	1924	196	1001	102	3185	325	4000	3000	2700	2200
	100	905	92	2067	211	1378	141	4134	422				
	120	969	99	2236	228	1547	158	4329	441				
	160	969	99	2392	244	1573	160	4459	455				
65	80	969	99	2743	280	1352	138	4836	493	3500	2800	2400	1900
	100	1236	126	2990	305	1976	202	6175	630				
	120	1236	126	3263	333	2041	208	6175	630				
	160	1236	126	3419	349	2041	208	6175	630				

(주) 1. 관성모멘트 $I = \frac{1}{2} GD^2$

2. 용어에 대한 상세한 내용은 012페이지 「기술자료」를 참고하여 주십시오.

SHF 시리즈

표 179 -1

형번	감속비	입력 2000r/min 시의 정격토크		기동·정지시의 허용피크토크		평균부하토크의 허용최대치		순간허용최대토크		허용최고입력 회전속도 r/min		허용평균입력 회전속도 r/min	
		Nm	kgfm	Nm	kgfm	Nm	kgfm	Nm	kgfm	오일윤활	그리스윤활	오일윤활	그리스윤활
11	50	3.5	0.36	8.3	0.85	5.5	0.56	17	1.73	14000	8500	6500	3500
	100	5	0.51	11	1.12	8.9	0.91	25	2.55				
14	30	4.0	0.41	9.0	0.92	6.8	0.69	17	1.7	14000	8500	6500	3500
	50	5.4	0.55	18	1.8	6.9	0.70	35	3.6				
	80	7.8	0.80	23	2.4	11	1.1	47	4.8				
	100	7.8	0.80	28	2.9	11	1.1	54	5.5				
17	30	8.8	0.90	16	1.6	12	1.2	30	3.1	10000	7300	6500	3500
	50	16	1.6	34	3.5	26	2.6	70	7.1				
	80	22	2.2	43	4.4	27	2.7	87	8.9				
	100	24	2.4	54	5.5	39	4.0	110	11				
20	120	24	2.4	54	5.5	39	4.0	86	8.8	10000	6500	6500	3500
	30	15	1.5	27	2.8	20	2.0	50	5.1				
	50	25	2.5	56	5.7	34	3.5	98	10				
	80	34	3.5	74	7.5	47	4.8	127	13				
	100	40	4.1	82	8.4	49	5.0	147	15				
25	120	40	4.1	87	8.9	49	5.0	147	15	7500	5600	5600	3500
	160	40	4.1	92	9.4	49	5.0	147	15				
	30	27	2.8	50	5.1	38	3.9	95	9.7				
	50	39	4.0	98	10	55	5.6	186	19				
	80	63	6.4	137	14	87	8.9	255	26				
	100	67	6.8	157	16	108	11	284	29				
32	120	67	6.8	167	17	108	11	304	31	7000	4800	4600	3500
	160	67	6.8	176	18	108	11	314	32				
	30	54	5.5	100	10	75	7.7	200	20				
	50	76	7.8	216	22	108	11	382	39				
	80	118	12	304	31	167	17	568	58				
	100	137	14	333	34	216	22	647	66				
40	120	137	14	353	36	216	22	686	70	5600	4000	3600	3000
	160	137	14	372	38	216	22	686	70				
	50	137	14	402	41	196	20	686	70				
	80	206	21	519	53	284	29	980	100				
	100	265	27	568	58	372	38	1080	110				
45	120	294	30	617	63	451	46	1180	120	5000	3800	3300	3000
	160	294	30	647	66	451	46	1180	120				
	50	176	18	500	51	265	27	950	97				
	80	313	32	706	72	390	40	1270	130				
	100	353	36	755	77	500	51	1570	160				
50	120	402	41	823	84	620	63	1760	180	4500	3500	3000	2500
	160	402	41	882	90	630	64	1910	195				
	50	122	12	715	73	175	18	1430	146				
	80	372	38	941	96	519	53	1860	190				
	100	470	48	980	100	666	68	2060	210				
58	120	529	54	1080	110	813	83	2060	210	4000	3000	2700	2200
	160	529	54	1180	120	843	86	2450	250				
	50	176	18	1020	104	260	27	1960	200				
	80	549	56	1480	151	770	79	2450	250				
	100	696	71	1590	162	1060	108	3180	325				
	120	745	76	1720	176	1190	121	3330	340				
	160	745	76	1840	188	1210	123	3430	350				

- (주) 1. 관성모멘트 $I = \frac{1}{4} GD^2$
 2. 용어에 대한 상세한 내용은 012페이지 「기술자료」를 참고하여 주십시오.
 3. 형번 11은 형식 2UH 타입으로 한정합니다.

각도전달정도 (용어에 대한 설명은 「기술자료」를 참조하여 주십시오.)

표 180 -1

감속비	형번		11	14	17	20	25	32	40이상
	사양								
30	표준품	×10°rad	—	5.8	4.4	4.4	4.4	4.4	—
		arc min	—	2	1.5	1.5	1.5	1.5	—
	특주품	×10°rad	—	—	—	2.9	2.9	2.9	—
		arc min	—	—	—	1	1	1	—
50이상	표준품	×10°rad	5.8(4.4)	4.4	4.4	2.9	2.9	2.9	2.9
		arc min	2(1.5)	1.5	1.5	1	1	1	1
	특주품	×10°rad	—	2.9	2.9	1.5	1.5	1.5	1.5
		arc min	—	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5

※ : 형번 11의 () 내 값은 감속비 100의 경우입니다.

히스테리시스로스 (용어에 대한 설명은 「기술자료」를 참조하여 주십시오.)

표 180 -2

감속비	형번		11	14	17	20	25	32	40이상
	단위								
30	×10°rad	—	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	—
	arc min	—	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	—
50	×10°rad	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
	arc min	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
80이상	×10°rad	5.8	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
	arc min	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

최대백래쉬량 (용어에 대한 설명은 「기술자료」를 참조하여 주십시오.)

표 180 -3

감속비	형번		11	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
30	×10°rad	—	29.1	16.0	13.6	13.6	11.2	—	—	—	—	—	—
	arc sec	—	60	33	28	28	23	—	—	—	—	—	—
50	×10°rad	(주)	17.5	9.7	8.2	8.2	6.8	6.8	5.8	5.8	4.8	—	—
	arc sec	(주)	36	20	17	17	14	14	12	12	10	—	—
80	×10°rad	—	11.2	6.3	5.3	5.3	4.4	4.4	3.9	3.9	2.9	2.9	2.9
	arc sec	—	23	13	11	11	9	9	8	8	6	6	6
100	×10°rad	(주)	8.7	4.8	4.4	4.4	3.4	3.4	2.9	2.9	2.4	2.4	2.4
	arc sec	(주)	18	10	9	9	7	7	6	6	5	5	5
120	×10°rad	—	—	3.9	3.9	3.9	2.9	2.9	2.4	2.4	1.9	1.9	1.9
	arc sec	—	—	8	8	8	6	6	5	5	4	4	4
160	×10°rad	—	—	—	2.9	2.9	2.4	2.4	1.9	1.9	1.5	1.5	1.5
	arc sec	—	—	—	6	6	5	5	4	4	3	3	3

(주) 형번 11의 웨이브제네레이터 방식은 리지드 타입입니다. 세부내용은 「기술자료」를 참조하여 주십시오.

강성(스프링정수) (용어에 대한 설명은 「기술자료」를 참조하여 주십시오.)

표 180 -4

기호		형번	11	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
T ₁	Nm	0.8	2.0	3.9	7.0	14	29	54	76	108	168	235	235
	kgfm	0.082	0.2	0.4	0.7	1.4	3.0	5.5	7.8	11	17	24	24
T ₂	Nm	2.0	6.9	12	25	48	108	196	275	382	598	843	843
	kgfm	0.2	0.7	1.2	2.5	4.9	11	20	28	39	61	86	86
감속비 30	K ₁	×10°Nm/rad	—	0.19	0.34	0.57	1.0	2.4	—	—	—	—	—
		kgfm/arc min	—	0.056	0.10	0.17	0.30	0.70	—	—	—	—	—
	K ₂	×10°Nm/rad	—	0.24	0.44	0.71	1.3	3.0	—	—	—	—	—
		kgfm/arc min	—	0.07	0.13	0.21	0.40	0.89	—	—	—	—	—
	K ₃	×10°Nm/rad	—	0.34	0.67	1.1	2.1	4.9	—	—	—	—	—
		kgfm/arc min	—	0.10	0.20	0.32	0.62	1.5	—	—	—	—	—
	θ ₁	×10°rad	—	10.5	11.5	12.3	14	12.1	—	—	—	—	—
		arc min	—	3.6	4.0	4.1	4.7	4.3	—	—	—	—	—
	θ ₂	×10°rad	—	31	30	38	40	38	—	—	—	—	—
		arc min	—	10.7	10.2	12.7	13.4	13.3	—	—	—	—	—
감속비 50	K ₁	×10°Nm/rad	0.22	0.34	0.81	1.3	2.5	5.4	10	15	20	31	—
		kgfm/arc min	0.066	0.1	0.24	0.38	0.74	1.6	3.0	4.3	5.9	9.3	—
	K ₂	×10°Nm/rad	0.3	0.47	1.1	1.8	3.4	7.8	14	20	28	44	—
		kgfm/arc min	0.09	0.14	0.32	0.52	1.0	2.3	4.2	6.0	8.2	13	—
	K ₃	×10°Nm/rad	0.32	0.57	1.3	2.3	4.4	9.8	18	26	34	54	—
		kgfm/arc min	0.096	0.17	0.4	0.67	1.3	2.9	5.3	7.6	10	16	—
	θ ₁	×10°rad	3.6	5.8	4.9	5.2	5.5	5.5	5.2	5.2	5.5	5.2	—
		arc min	1.2	2.0	1.7	1.8	1.9	1.9	1.8	1.8	1.9	1.8	—
	θ ₂	×10°rad	8.0	16	12	15.4	15.7	15.7	15.4	15.1	15.4	15.1	—
		arc min	2.6	5.6	4.2	5.3	5.4	5.4	5.3	5.2	5.3	5.2	—

※ 본 표의 값은 평균값입니다. 하한값은 대략 표시값의 80%입니다.

표 181 -1

기호		형번	11	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
T_1	Nm		0.8	2.0	3.9	7.0	14	29	54	76	108	168	235
	kgfm		0.82	0.2	0.4	0.7	1.4	3.0	5.5	7.8	11	17	24
T_2	Nm		2	6.9	12	25	48	108	196	275	382	598	843
	kgfm		0.2	0.7	1.2	2.5	4.9	11	20	28	39	61	86
감속비 80 이상	K_1	$\times 10^4 \text{Nm/rad}$	0.27	0.47	1	1.6	3.1	6.7	13	18	25	40	54
		kgfm/arc min	0.08	0.14	0.3	0.47	0.92	2.0	3.8	5.4	7.4	12	16
	K_2	$\times 10^4 \text{Nm/rad}$	0.34	0.61	1.4	2.5	5.0	11	20	29	40	61	88
		kgfm/arc min	0.1	0.18	0.4	0.75	1.5	3.2	6.0	8.5	12	18	26
	K_3	$\times 10^4 \text{Nm/rad}$	0.44	0.71	1.6	2.9	5.7	12	23	33	44	71	98
		kgfm/arc min	0.13	0.21	0.46	0.85	1.7	3.7	6.8	9.7	13	21	29
	θ_1	$\times 10^{-4} \text{rad}$	3	4.1	3.9	4.4	4.4	4.4	4.1	4.1	4.4	4.1	4.4
		arc min	1	1.4	1.3	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.5	1.4	1.5
	θ_2	$\times 10^{-4} \text{rad}$	6	12	9.7	11.3	11.1	11.6	11.1	11.1	11.1	11.1	11.3
		arc min	2.2	4.2	3.3	3.9	3.8	4.0	3.8	3.8	3.8	3.8	3.9

※본 표의 값은 평균값입니다.

라체팅토크

(용어에 대한 설명은 「기술자료」를 참조하여 주십시오.)

표 181 -2
단위 : Nm

■ SHG 시리즈

감속비	형번	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
50		110	190	280	580	1200	2300	3500	-	-	-
80		140	260	450	880	1800	3600	5000	7000	10000	14000
100		100	200	330	650	1300	2700	4000	5300	8300	12000
120		-	150	310	610	1200	2400	3600	4900	7500	10000
160		-	-	280	580	1200	2300	3300	4600	7200	10000

표 181 -3
단위 : Nm

■ SHF 시리즈

감속비	형번	11	14	17	20	25	32	40	45	50	58
30		-	59	100	170	340	720	-	-	-	-
50		34	88	150	220	450	980	1800	2700	3700	5800
80		-	110	200	350	680	1400	2800	3900	5400	8200
100		43	84	160	260	500	1000	2100	3100	4100	6400
120		-	-	120	240	470	980	1900	2800	3800	5800
160		-	-	-	220	450	980	1800	2600	3600	5600

좌굴토크

(용어에 대한 설명은 「기술자료」를 참조하여 주십시오.)

표 181 -4
단위 : Nm

■ SHG 시리즈

형번	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
전감속비	180	350	590	1100	2400	4400	6300	8600	13400	18800

표 181 -5
단위 : Nm

■ SHF 시리즈

형번	11	14	17	20	25	32	40	45	50	58
전감속비	90	140	270	440	890	1750	3750	5400	7500	11800

지지베어링사양

유니트타입은 외부부하의 직접 지지용으로 정밀 크로스롤러베어링 (출력플랜지부) 을 사용하고 있습니다.

유니트타입의 성능을 충분히 발휘시키기 위해 최대부하모멘트하중, 크로스롤러베어링의 수명 및 정적안전계수를 확인하여 주십시오.
각 데이터의 계산식은 030 ~ 034 페이지 「기술자료」를 참조하여 주십시오.

■ 확인순서

① 최대부하모멘트하중(M_{max})의 확인

최대부하모멘트하중(M_{max})을 구한다.

최대부하모멘트하중(M_{max}) ≤ 허용모멘트(M_c)

② 수명의 확인

평균레이디얼하중(F_{rav}), 평균액설하중(F_{aav})을 구한다.

레이디얼하중계수(X), 액설하중계수(Y)를 구한다.

수명계산 및 확인

③ 정적안전계수의 확인

정등레이디얼하중(P_o)을 구한다.

정적안전계수(f_s)를 확인

■ 지지베어링사양

크로스롤러베어링 사양을 표 182-1 에 나타내었습니다.

사양

표 182 -1

형번	코로의 피치원경	오프셋량	기본정격하중				허용모멘트하중 M_c		모멘트강성 K_m	
	dp	R	기본동정격하중 C		기본정정격하중 Co		Nm	kgfm	$\times 10^3 \text{ Nm/rad}$	kgfm/arc min
	m	m	$\times 10^3 \text{ N}$	kgf	$\times 10^3 \text{ N}$	kgf				
11	0.043	0.018	52.9	540	75.5	770	74	7.6	6.5	1.8
14	0.050	0.0217	58	590	86	880	※ 74	7.6	8.5	2.5
17	0.060	0.0239	104	1060	163	1670	※ 124	12.6	15.4	4.6
20	0.070	0.0255	146	1490	220	2250	※ 187	19.1	25.2	7.5
25	0.085	0.0296	218	2230	358	3660	258	26.3	39.2	11.6
32	0.111	0.0364	382	3900	654	6680	580	59.1	100	29.6
40	0.133	0.044	433	4410	816	8330	849	86.6	179	53.2
45	0.154	0.0475	776	7920	1350	13800	1127	115	257	76.3
50	0.170	0.0525	816	8330	1490	15300	1487	152	351	104
58	0.195	0.0622	874	8920	1710	17500	2180	222	531	158
65	0.218	0.072	1300	13300	2230	22700	2740	280	741	220

(주) ※ 기본동정격하중이란 베어링의 기본동정격수명이 100 만 회전에 도달한 일정 정지 레이디얼하중을 말합니다.

※ 기본정정격하중이란 최대하중을 받고 있는 전동체와 궤도의 접촉부 중앙에 있어서 일정수준의 접촉응력 (4kN/mm²) 이 발생 될 때의 정하중을 말합니다.

※ 허용모멘트하중이란 출력베어링이 걸리는 최대모멘트하중으로 이 범위에서 기본성능을 유지하여 동작가능한 값입니다.

※ 모멘트강성치는 참고치입니다. 하한치는 대략 표시치의 80% 입니다.

※ 허용레이디얼하중, 허용액설하중이란 주축에 순수한 레이디얼하중 혹은 액설하중만 걸리는 경우에 감속기 수명을 만족시키는 값입니다.
(레이디얼하중은 $L+R=0\text{mm}$, 액설하중 $L_a=0\text{mm}$ 의 경우)

※ 우측표 (표 182-2) 에 해당하는 감속비의 유니트는 허용모멘트 하중으로 동작시에는 크로스롤러베어링의 수명이 하모닉드라이브®의 수명보다 짧으므로 하중조건과 수명시간의 설계시에 충분히 고려하시기 바랍니다.

크로스롤러베어링수명 < 하모닉드라이브® 수명

표 182 -2

(주) 하모닉드라이브®의 수명이라는 것은 입력회전속도 2000r/min, 정격토크에서 동작시에 웨이브제네레이터 베어링의 수명이 $L_{10}=7000$ 시간이 되는 것을 말합니다. (012페이지 「웨이브제네레이터 수명」 참조)

형번	감속비		
11	50	—	100
14	50	80	100
17	50	80	—
20	50	—	—

기계적정도

유니타입의 기계적정도를 나타냅니다.

■ 플렉스플라인 고정

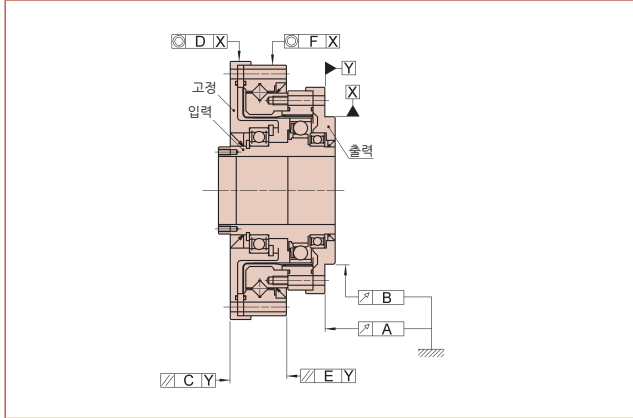
입력 : 웨이브제네레이터

출력 : 서클러스플라인

고정 : 플렉스플라인

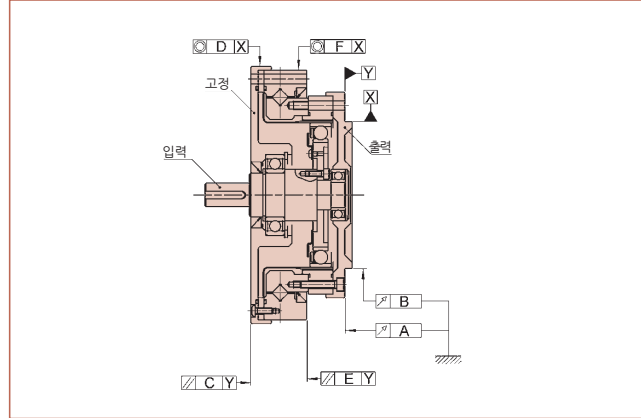
중공타입 (2UH)

그림 183 -1



입력축타입 (2U)

그림 183 -2

표 183 -1
단위 : mm

기호 \ 형번	11	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
A	0.033	0.033	0.038	0.040	0.046	0.054	0.057	0.057	0.063	0.063	0.067
B	0.035	0.035	0.035	0.039	0.041	0.047	0.050	0.053	0.060	0.063	0.063
C	0.053	0.064	0.071	0.079	0.085	0.104	0.111	0.118	0.121	0.121	0.131
D	0.053	0.053	0.050	0.059	0.061	0.072	0.075	0.078	0.085	0.088	0.089
E	0.039	0.040	0.045	0.051	0.057	0.065	0.071	0.072	0.076	0.076	0.082
F	0.038	0.038	0.038	0.047	0.049	0.054	0.060	0.065	0.067	0.070	0.072

■ 서클러스플라인 고정

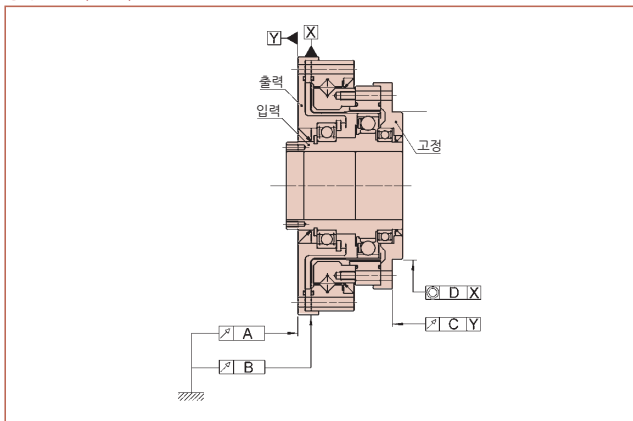
입력 : 웨이브제네레이터

출력 : 플렉스플라인

고정 : 서클러스플라인

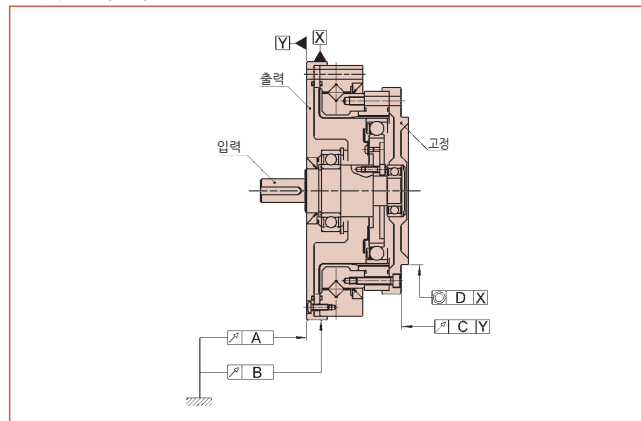
중공타입 (2UH)

그림 183 -3



입력축타입 (2U)

그림 183 -4

표 183 -2
단위 : mm

기호 \ 형번	11	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
A	0.027	0.037	0.039	0.046	0.047	0.059	0.060	0.070	0.070	0.070	0.076
B	0.031	0.031	0.031	0.038	0.038	0.045	0.048	0.050	0.050	0.050	0.054
C	0.053	0.064	0.071	0.079	0.085	0.104	0.111	0.118	0.121	0.121	0.131
D	0.053	0.053	0.053	0.059	0.061	0.072	0.075	0.078	0.085	0.088	0.089

유니트타입의 회전방향과 감속비

유니트타입은 고정하는 플랜지에 의해 회전방향 및 감속비가 변하므로 사용시에 주의하여 주십시오.

■ 플렉스플라인 고정

입력 : 웨이브제네레이터

출력 : 서큘러스플라인

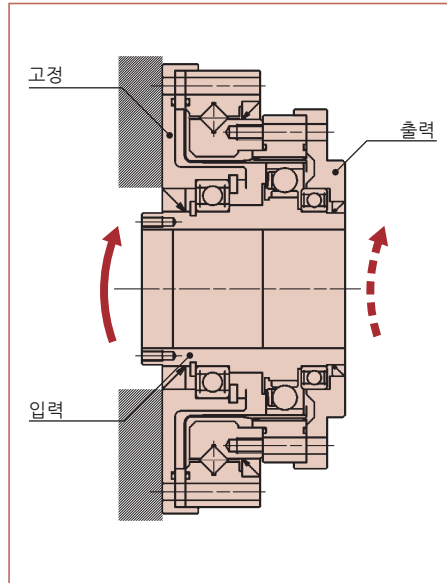
고정 : 플렉스플라인

출력회전방향 : 입력과 같은 회전방향

$$\text{감속비 (i)} : i = \frac{1}{R+1}$$

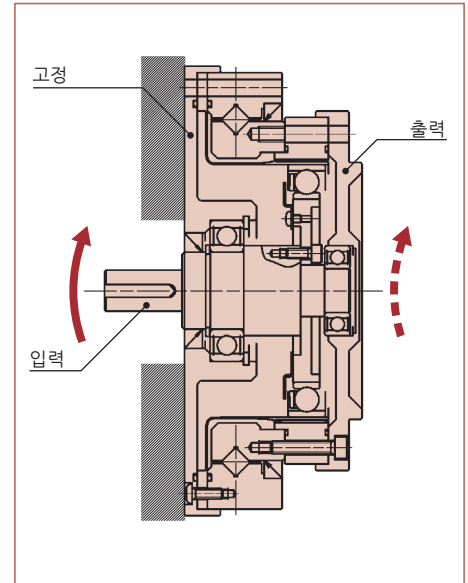
중공타입 (2UH)

그림 184 -1



입력축타입 (2UJ)

그림 184 -2



■ 서큘러스플라인 고정

입력 : 웨이브제네레이터

출력 : 플렉스플라인

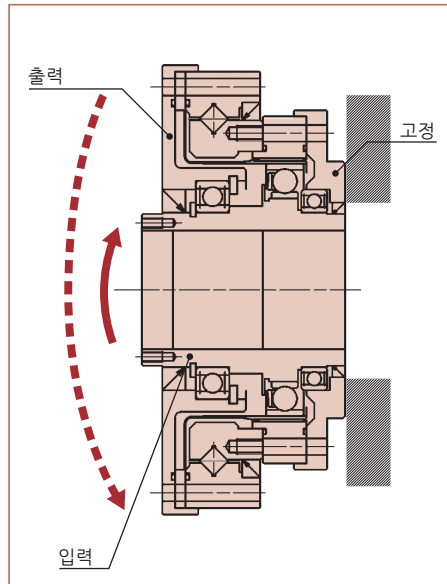
고정 : 서큘러스플라인

출력회전방향 : 입력과 반대 회전방향

$$\text{감속비 (i)} : i = \frac{-1}{R}$$

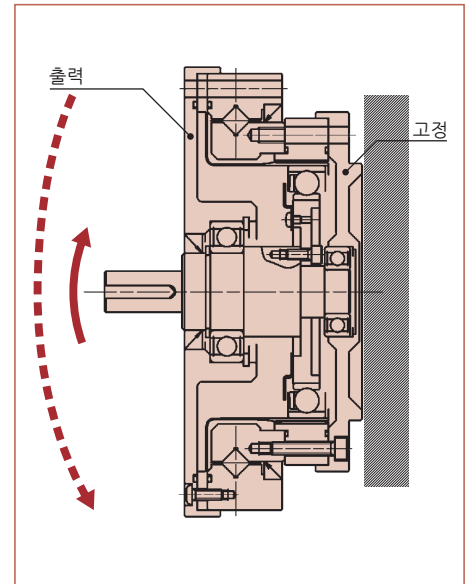
중공타입 (2UH)

그림 184 -3

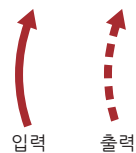


입력축타입 (2UJ)

그림 184 -4



회전방향



설계가이드

윤활

유니트타입 감속기부의 표준윤활제는 하모닉그리스® SK-1A 및 SK-2입니다. (크로스롤러베어링부는 하모닉그리스® 4B No.2) 그리고, 장수명용으로 하모닉그리스® 4B No.2의 사용도 가능합니다.
그리스의 사양에 대해서는 016페이지를 참고하여 주십시오.

■ 씰링기구

- 회전접동부 오일씰 (스프링내장).
이 경우 축축의 흡집등에 주의하여 주십시오.
- 플랜지 취부면, 끼워맞춤부 오링, 씰제. 이 경우 평면의 변형과 오링의 물림에 주의하여 주십시오.
- 나사구멍부 씰링효과가 있는 나사고정제 (록타이트 242 추천) 또는 씰 테이프를 사용.

(주) 특히 하모닉드라이브® 그리스 4B No.2를 사용하는 경우는 상기 내용을 지켜 주십시오.

방청대책

유니트타입은 크로스롤러베어링부 이외의 표면에는 방청처리를 하지 않습니다. 방청이 필요한 경우에는 방청제를 표면에 도포하여 주십시오. 크로스롤러베어링부의 표면에는 레이던트처리가 되어있습니다. 그리고, 당사에서 방청 표면처리를 해야 할 경우에는 당사로 문의하여 주십시오.

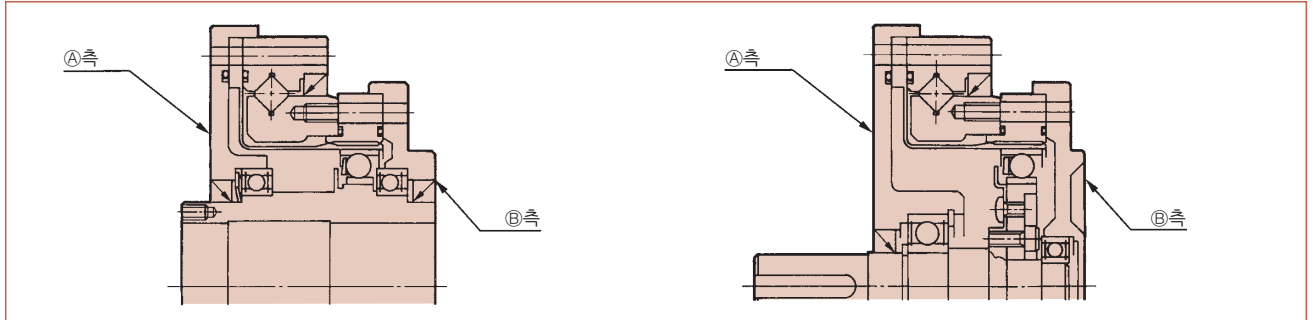
조립시의 주의사항

조립설계에 있어서 취부면의 변형이 발생할 정도로 이상이나 무리한 조립을 하면 제품의 성능이 저하 될 수 있습니다.
유니트타입이 가지는 우수한 성능을 충분히 발휘시키기 위해 다음과 같은 점에 주의하여 주십시오.
그리고, SHG 시리즈는 SHF 시리즈에 비해 토크용량이 증대되어 있으므로, 각 시리즈에 맞는 취부를 하여 주십시오.

- 취부면의 변형
- 이물질 혼입
- 취부구멍 탭부의 버(Burr), 변형, 위치도의 이상
- 취부인로부의 면취 부족
- 취부인로부의 진원도 이상

취부와 전달토크

그림 186 -1



SHG 시리즈 A측 취부와 전달토크

표 186 -1

항목	형번	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
볼트수		8	12	12	12	12	12	18	12	16	16
볼트사이즈		M3	M3	M3	M4	M5	M6	M6	M8	M8	M10
볼트취부 P.C.D.	mm	64	74	84	102	132	158	180	200	226	258
볼트 체결토크	Nm	2.4	2.4	2.4	5.4	10.8	18.4	18.4	44	44	74
	kgfm	0.24	0.24	0.24	0.55	1.10	1.87	1.87	4.5	4.5	7.6
볼트 전달토크	Nm	128	222	252	516	1069	1813	3098	4163	6272	9546
	kgfm	13	23	26	53	109	185	316	425	640	974

SHF 시리즈 A측 취부와 전달토크

표 186 -2

항목	형번	11	14	17	20	25	32	40	45	50	58
볼트수		4	8	12	12	12	12	12	18	12	16
볼트사이즈		M3	M3	M3	M3	M4	M5	M6	M6	M8	M8
볼트취부 P.C.D.	mm	56.4	64	74	84	102	132	158	180	200	226
볼트 체결토크	Nm	2	2.0	2.0	2.0	4.5	9.0	15.3	15.3	37	37
	kgfm	2.0	0.20	0.20	0.20	0.46	0.92	1.56	1.56	3.8	3.8
볼트 전달토크	Nm	47	108	186	206	431	892	1509	2578	3489	5263
	kgfm	4.7	11	19	21	44	91	154	263	356	974

(표 186-1 · 186-2/ 주)

1. 암나사축의 재질이 볼트 체결토크를 건디어 낼 것을 전제로 함
2. 추천볼트 볼트명 : JIS B 1176 육각구멍볼트, 강도구분 : JIS B 1051 12.9 이상
3. 토크계수 : K=0.2
4. 체결계수 : A=1.4
5. 접합면의 마찰계수 $\mu=0.15$
6. SHG/SHF-LW 시리즈는 A측에서 볼트로 체결할 경우 알루미늄에 볼트의 취부면이 직접 닿지 않도록 와셔를 사용하여 주십시오.

SHG 시리즈 @축 취부와 전달토크

표 187 -1

항목 \ 형번		14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
볼트수		8	16	16	16	16	16	12	16	12	16
볼트사이즈		M3	M3	M3	M4	M5	M6	M8	M8	M10	M10
볼트취부 P.C.D.	mm	44	54	62	77	100	122	140	154	178	195
볼트 체결토크	Nm	2.4	2.4	2.4	5.4	10.8	18.36	44	44	89	89
	kgfm	0.24	0.24	0.24	0.55	1.10	1.87	4.5	4.5	9.1	9.1
볼트 전달토크	Nm	88	216	248	520	1080	1867	2914	4274	5927	8658
	kgfm	9.0	22	25.3	53	110	191	297	436	605	883

SHF 시리즈 @축 취부와 전달토크

표 187 -2

항목 \ 형번		11	14	17	20	25	32	40	45	50	58
볼트수		6	8	16	16	16	16	16	12	16	12
볼트사이즈		M3	M3	M3	M3	M4	M5	M6	M8	M8	M10
볼트취부 P.C.D.	mm	37	44	54	62	77	100	122	140	154	178
볼트 체결토크	Nm	2	2.0	2.0	2.0	4.5	9.0	15.3	37	37	74
	kgfm	0.2	0.20	0.20	0.20	0.46	0.92	1.56	3.8	3.8	7.5
볼트 전달토크	Nm	46	72	176	206	431	902	1558	2440	3587	4910
	kgfm	4.6	7.3	18	21	44	92	159	249	366	501

(표 187-1 · 187-2/ 주)

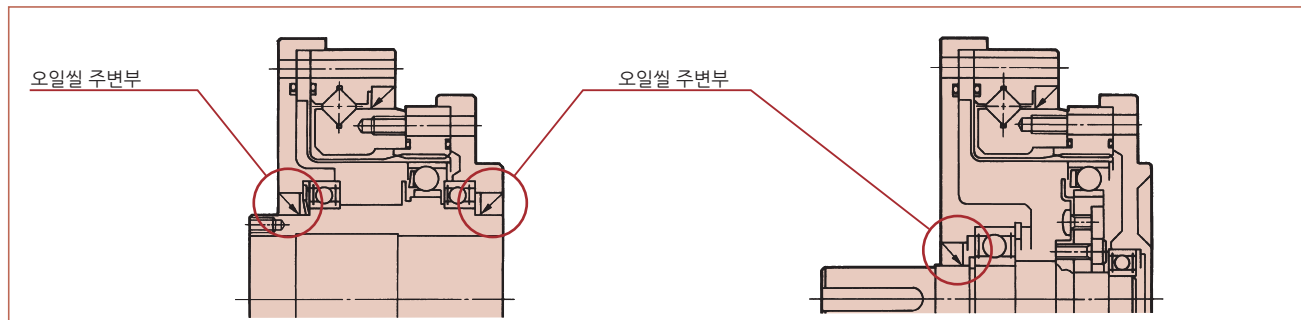
1. 암나사축의 재질이 볼트 체결토크를 견디어 낼 것을 전제로 함
2. 추천볼트 볼트명 : JIS B 1176 육각구멍볼트, 강도구분 : JIS B 1051 12.9이상
3. 토크계수 : K=0.2
4. 체결계수 : A=1.4
5. 접촉면의 마찰계수 $\mu=0.15$

조립시의 주의사항

■ 오일씰 주변부의 취부

상대측의 취부면과 오일씰은 1mm 이상의 간격을 주어 상호 간섭이 되지 않도록 취부하여 주십시오.

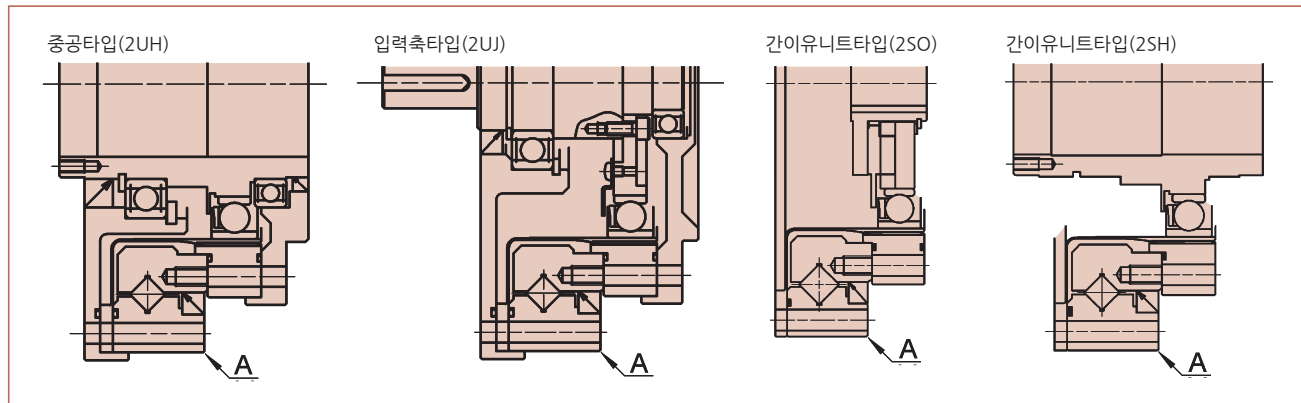
그림 188 -1



■ 취부 인로의 간섭방지 가공

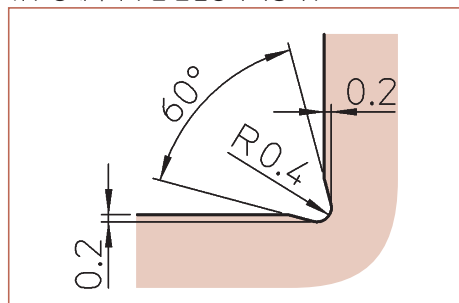
유니트타입에서 아래 그림의 A부를 취부 인로로 사용하는 경우에는 취부 상대측에 간섭방지 가공을 하여 주십시오.

그림 188 -2



취부 상대측의 추천 간섭방지 가공치수

그림 188 -3
단위 : mm



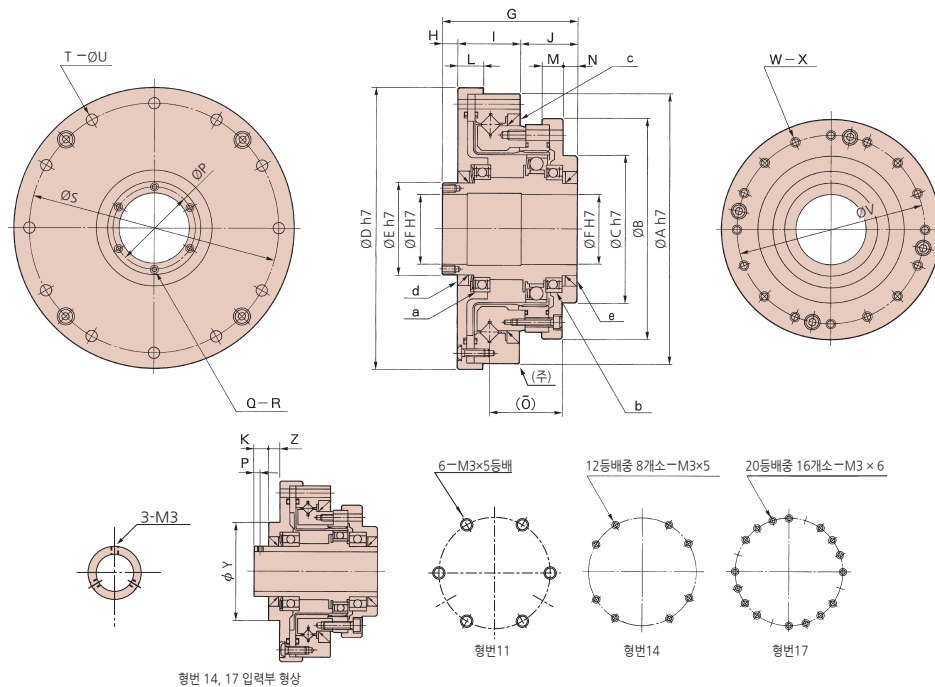
테크니컬데이터 중공타입 (2UH)

중공타입 (2UH) 외형도

이 제품의 CAD 데이터 (DXF)는 홈페이지에서 다운로드 가능합니다.

URL : <http://www.hds.co.jp/>

그림 189 -1



(주) 해당 개소를 취부인으로 사용할 경우에는 188페이지 취부인으로 간접방지 가공을 참조하여 주십시오.

※상세치수는 납입사양도를 확인하여 주십시오.

※보통의 제조방법(주조품, 기계가공품)에 따라 공차가 다릅니다. 공차 표기가 없는 치수의 공차에 대해서는 필요할 경우 문의하여 주십시오.

중공타입 (2UH) 치수표

표 189 -1
단위 : mm

기호	형번	11	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
ØB	ØA h7	62	70	80	90	110	142	170	190	214	240	276
	SHG/SHF 시리즈	45.3	54	64	75	90	115	140	160	175	201	221
	SHG/SHF-LW 시리즈	—	52	62	73	88	115	140	160	168	195	213
ØC	ØC h7	30.5	36	45	50	60	85	100	120	130	150	160
	ØD h7	64	74	84	95	115	147	175	195	220	246	284
	ØE h7	18	20	25	30	38	45	59	64	74	84	96
ØF	ØF h7	14	14	19	21	29	36	46	52	60	70	80
	G	48	52.5	56.5	51.5	55.5	65.5	79	85	93	106	128
	H	14	12	12	5	6	7	8	8	9	10	14
I	I	19	20.5	23	25	26	32	38	42	45	52	56.5
	J	15	20	21.5	21.5	23.5	26.5	33	35	39	44	57.5
	K	6.5	6.5	6.5	—	—	—	—	—	—	—	—
L	L	8	9	10	10.5	10.5	12	14	15	16	17	18
	SHG/SHF 시리즈	6.5	8	8.5	9	8.5	9.5	13	12	12	15	19.5
	SHG/SHF-LW 시리즈	—	11.5	12	13.5	15.5	20.5	25	27	30	35	42.5
N	N	6.5	7.5	8.5	7	6	5	7	7	7	7	12
	O	17.5	21.7	23.9	25.5	29.6	36.4	44	47.5	52.5	62.2	72
	ØP (P)	—	(2.5)	(2.5)	25.5	33.5	40.5	52	58	67	77	88
Q	Q	—	3	3	6	6	6	6	6	6	8	6
	R	—	M3	M3	M3×6	M3×6	M3×6	M4×8	M4×8	M4×8	M4×8	M5×10
	ØS	56.4	64	74	84	102	132	158	180	200	226	258
T	T	4	8	12	12	12	12	12	18	12	16	16
	ØU	3.5	3.5	3.5	3.5	4.5	5.5	6.6	6.6	9	9	11
	ØV	37	44	54	62	77	100	122	140	154	178	195
W	W	6	112등배중 8	20등배중 16	16	16	16	16	12	16	12	16
	SHG/SHF 시리즈	M3×5	M3×5	M3×6	M3×6	M4×7	M5×8	M6×10	M8×10	M8×11	M10×15	M10×15
	SHG/SHF-LW 시리즈	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ØY	ØY	36	36	45	—	—	—	—	—	—	—	—
	Z	7.5	5.5	5.5	—	—	—	—	—	—	—	—
	a	6804 ZZ	6804 ZZ	6805 ZZ	6806 ZZ	6808 ZZ	6909 ZZ	6912 ZZ	6913 ZZ	6915 ZZ	6917 ZZ	6920 ZZ
b	SHG/SHF 시리즈	6704 ZZ	6804 ZZ	6805 ZZ	6806 ZZ	6808 ZZ	6809 ZZ	6812 ZZ	6813 ZZ	6815 ZZ	6817 ZZ	6820 ZZ
	SHG/SHF-LW 시리즈	—	6804 ZZ	6805 ZZ	6806 ZZ	6808 ZZ	6809 ZZ	6812 ZZ	6813 ZZ	6815 ZZ	6817 ZZ	6820 ZZ
	c	D41.950.95	D49585	D59685	D69785	D84945	D1101226	D1321467	D1521707	D1681868	D1932129	D21623811
d	SHG/SHF 시리즈	S18274	S20304.5	S25356	S30405	S38475	S45607	S60789	S658510	S759510	S8511012	S10012513
	SHG/SHF-LW 시리즈	—	S20304.5	S25356	S30405	S38475	S45607	S60789	S658510	S759510	S8511012	S10012513
	e	S18274	S20304.5	S25356	S30405	S38475	S45555	S59685	S59685	S69785	S84945	S961128
e	SHG/SHF 시리즈	—	S20304.5	S25356	S30405	S38475	S45555	S59685	S59685	S69785	S84945	S961128
	SHG/SHF-LW 시리즈	—	S20304.5	S25356	S30405	S38475	S45555	S59685	S59685	S69785	S84945	S961128
	f	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

중공타입 (2UH) 질량

표 190 -1
단위 : kg

질량	형번	11	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
2UH		0.53	0.71	1.00	1.38	2.1	4.5	7.7	10.0	14.5	20.0	28.5
2UH-LW (경량타입)		—	0.55	0.8	1.1	1.6	3.6	6.2	8	11.8	16.4	23.3

중공타입 (2UH) 관성모멘트

표 190 -2

관성모멘트	형번	11	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
I $\times 10^{-4} \text{kgm}^2$		0.080	0.091	0.193	0.404	1.070	2.85	9.28	13.8	25.2	49.5	94.1
J $\times 10^{-5} \text{kgfms}^2$		0.082	0.093	0.197	0.412	1.090	2.91	9.47	14.1	25.7	50.5	96.0

중공타입 (2UH) 기동토크

(용어에 대한 설명은 「기술자료」를 참조하여 주십시오.) 아래표의 값은 사용조건에 따라 다를수 있으므로 참고값으로 사용하여 주십시오.

표 190 -3
단위 : cNm

감속비	형번	11	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
30		—	11	30	43	64	112	—	—	—	—	—
50		7.1	8.8	27	36	56	85	136	165	216	297	—
80		—	7.5	25	33	50	74	117	138	179	244	314
100		5.9	6.9	24	32	49	72	112	131	171	231	297
120		—	—	24	31	48	68	110	126	165	223	287
160		—	—	—	31	47	67	105	122	156	213	276

중공타입 (2UH) 증속기동토크

(용어에 대한 설명은 「기술자료」를 참조하여 주십시오.) 아래표의 값은 사용조건에 따라 다를수 있으므로 참고값으로 사용하여 주십시오.

표 190 -4
단위 : Nm

감속비	형번	11	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
30		—	5.4	17	23	35	57	—	—	—	—	—
50		4.6	5.3	16	22	34	51	82	99	129	178	—
80		—	7.2	24	31	48	70	112	133	172	234	301
100		7.6	8.2	29	38	59	86	134	158	205	278	356
120		—	—	34	45	69	97	158	182	237	322	413
160		—	—	—	59	90	128	201	233	299	408	530

무부하런닝토크

무부하런닝토크 무부하 상태에서 하모닉드라이브®를 회전시키기 위해 필요한 입력축 (고속축)의 토크를 말합니다.

측정조건

표 190 -5

감속비 100			
윤활조건	그리스 윤활	명칭	하모닉그리스® SK-1A
			하모닉그리스® SK-2
		도포량	적정도포량
토크값은 2000r/min에서 2시간 이상 시운전한 후의 값입니다.			

■ 감속비별 보정량

유닛타입의 무부하런닝토크는 감속비에 따라 변합니다. 그래프 191-1 ~ 191-4는 감속비 100의 값입니다.

그 외의 감속비에 대해서는 표 190-6에 나타난 보정량을 가산해서 구하여 주십시오.

중공타입의 무부하런닝토크 보정량

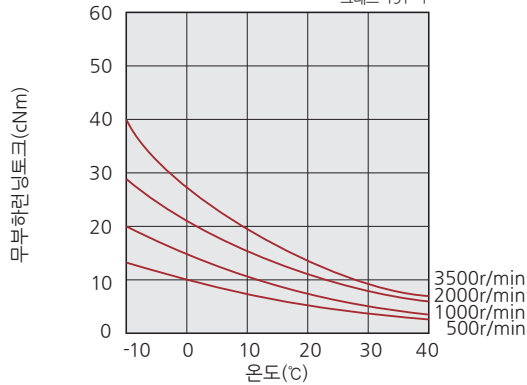
표 190 -6
단위 : cNm

감속비	30	50	80	120	160
형번	11	14	17	20	25
11	—	+0.5	—	—	—
14	+2.6	+1.1	+0.2	—	—
17	+4.1	+1.8	+0.4	-0.2	—
20	+5.9	+2.6	+0.5	-0.4	-0.8
25	+9.6	+4.2	+0.8	-0.6	-1.3
32	+18.3	+8.0	+1.5	-1.1	-2.5
40	—	+13.3	+2.4	-1.7	-4.0
45	—	+18.2	+3.3	-2.4	-5.5
50	—	+23.9	+4.3	-3.1	-7.2
58	—	+34.6	+6.2	-4.4	-10.3
65	—	—	+8.1	-5.8	-13.7

■ 무부하런닝토크

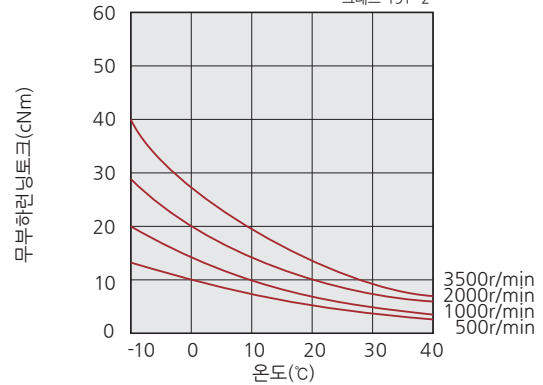
SHF-11 감속비 50

그래프 191 -1



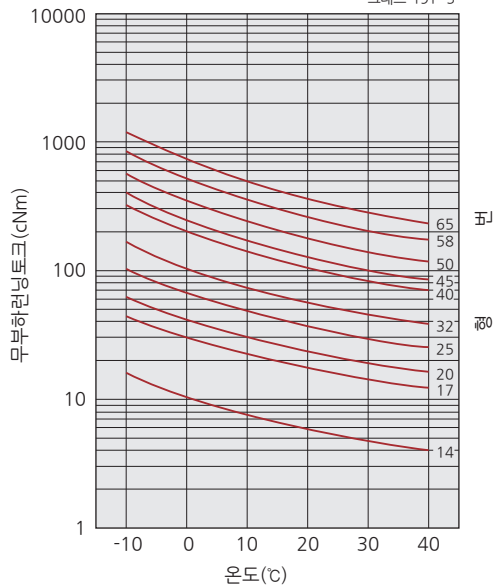
SHF-11 감속비 100

그래프 191 -2



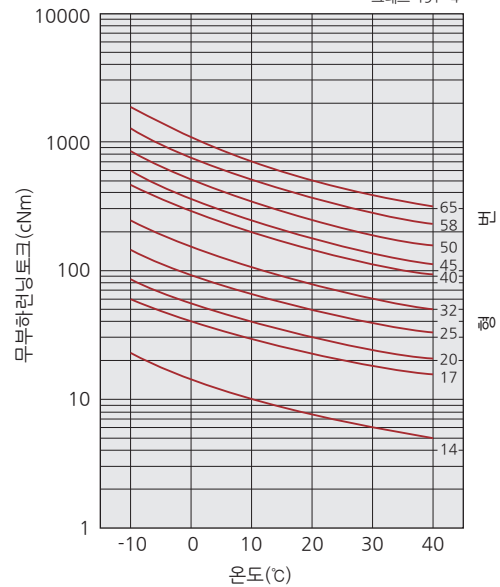
SHG/SHF-14~65 감속비 100
입력회전속도 500r/min

그래프 191 -3



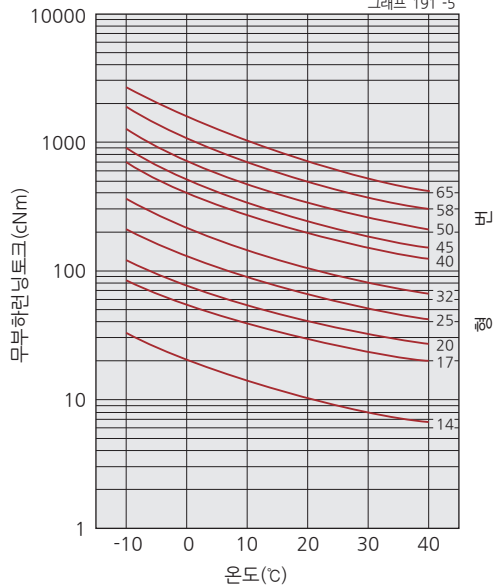
SHG/SHF-14~65 감속비 100
입력회전속도 1000r/min

그래프 191 -4



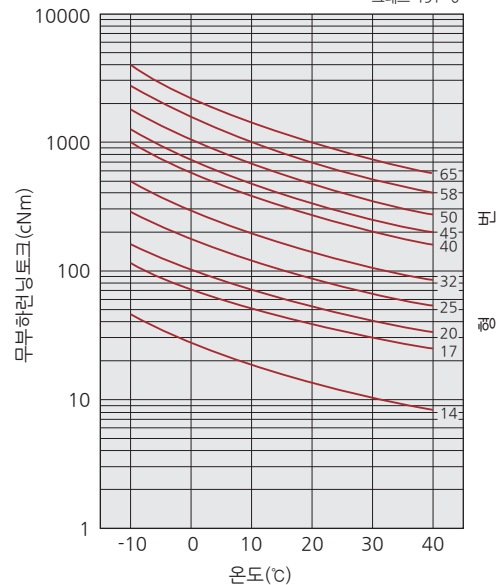
SHG/SHF-14~65 감속비 100
입력회전속도 2000r/min

그래프 191 -5



SHG/SHF-14~65 감속비 100
입력회전속도 3500r/min

그래프 191 -6



※ 본 그래프의 값은 평균값 \bar{X} 입니다. $\sigma = \bar{X} \times 0.2$

효율특성

효율은 아래의 조건에 따라 달라집니다.

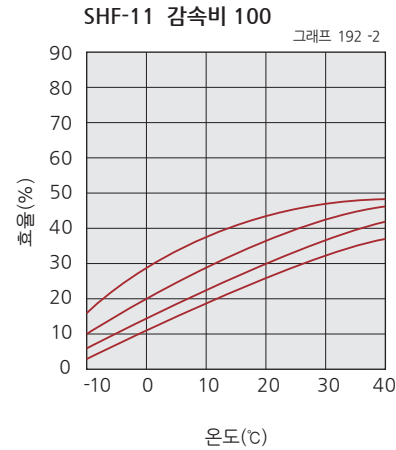
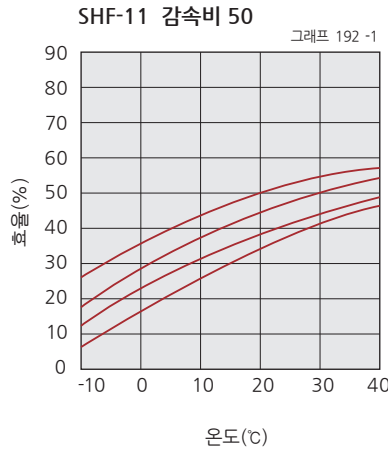
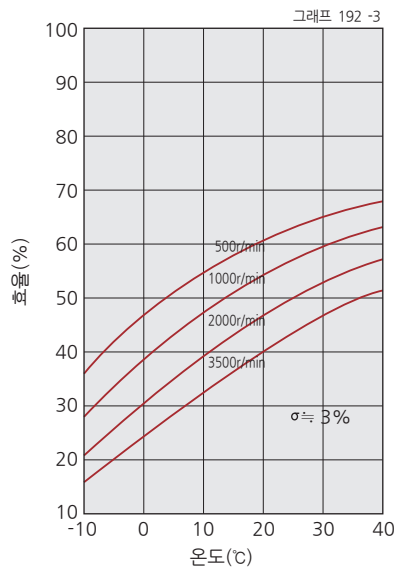
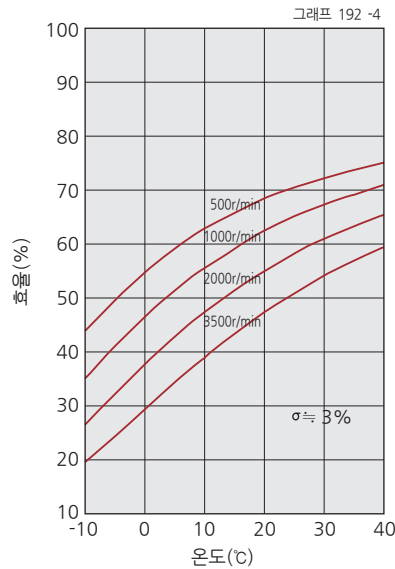
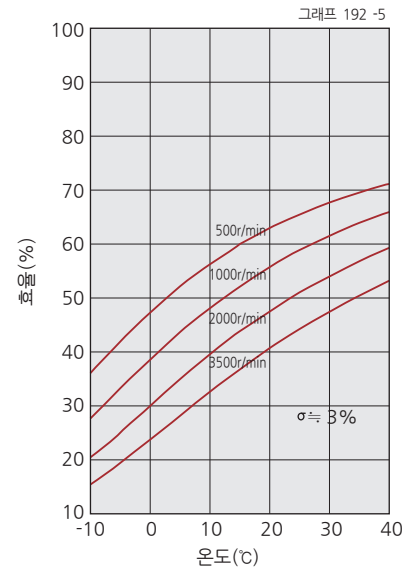
- 감속비
- 입력회전속도
- 부하토크
- 온도
- 윤활조건 (윤활제의 종류와 양)

측정조건

표 192 -1

조립	추천조립정도로 조립하여 측정		
부하토크	정격표에 나타난 정격토크 (178, 179페이지)		
윤활조건	그리스 윤활	명칭	하모닉그리스® SK-1A
		도포량	하모닉그리스® SK-2
			적정도포량

■ 정격토크시의 효율

SHG/SHF-14~65
감속비 30SHG/SHF-14~65
감속비 50, 80, 100, 120SHG/SHF-14~65
감속비 160

※ 본 그래프의 값은 평균값 \bar{X} 입니다. $\sigma \approx \bar{X} \times 0.2$

■ 효율보정계수와 효율보정량

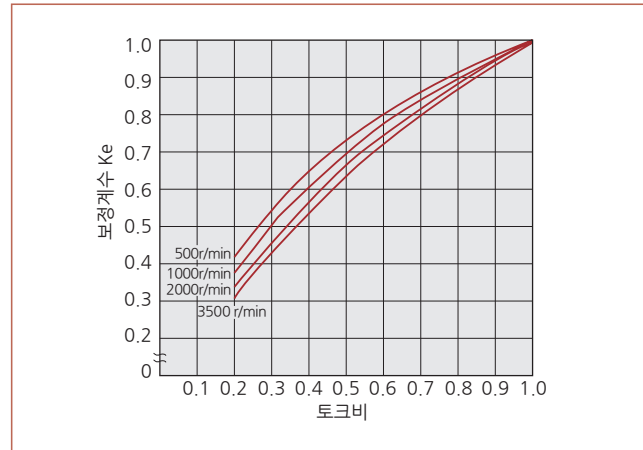
부하토크에 따른 효율보정계수

부하토크가 정격토크보다 작은 경우는 효율값이 떨어집니다.
그래프 193-1로부터 보정계수 K_e 를 구하여 주십시오.

※ 부하토크가 정격토크보다 큰 경우의 효율보정계수는 $K_e=1$ 이 됩니다.

2UH(중공타입)의 효율보정계수

그래프 193 -1

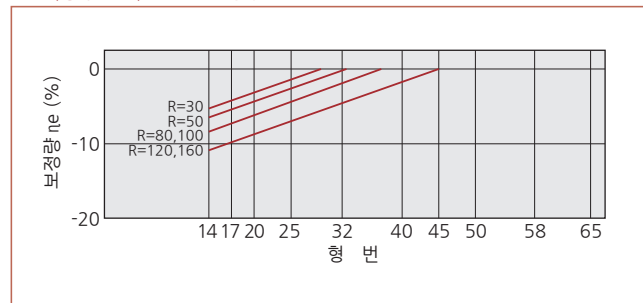


형번에 따른 효율보정량

유니트타입은 입력축에 지지베어링, 오일씰이 장착되어 있습니다.
이들의 영향에 따라 다릅니다. 형번에 따른 정격토크시의 효율에 대한 보정량 η_e 를 그래프 193-2로부터 구하여 주십시오.

2UH(중공타입)의 효율보정량

그래프 193 -2



효율보정계산식

「부하토크에 따른 효율보정계수」와 「형번에 따른 효율보정량」에 의한 효율은 다음 계산식으로 구하여 주십시오.

계산식

계산식 193 -1

$$\text{효율}\eta = K_e \times (\eta_k + \eta_e)$$

계산식의 기호

표 193 -1

기호	의미	참조
η	효율	-----
K_e	효율보정계수	그래프 193-1 참조
η_k	정격토크시의 효율	그래프 192-1 ~ 192-5 참조
η_e	효율보정량	그래프 193-2 참조

중공타입 (2UH)의 연속운전시간

SHF-2UH는 입력축(고속회전축)에 사용하고 있는 오일씰, 지지베어링의 영향에 의해 내부온도가 상승합니다. 연속운전은 표 194-2에 표시한 운전시간 내에서 하여 주십시오.

표 194-2의 운전시간은 우측의 설정조건으로 유닛 내부온도가 80℃, 오일 씰부 온도가 100℃까지 상승하는 시간을 기준으로 결정합니다. 상기 온도를 초과할 경우에는 다음과 같은 검토가 필요하므로 당사로 문의하여 주십시오.

- 윤활제의 교환시간변경
- 윤활제의 변경
- 유닛 내부압력상승에 동반한 윤활제의 누유 대책
- 오일씰부의 열화 대책

설정조건

표 194 -1

사용온도	25℃(주위온도)
입력회전속도	2000 r/min
유닛 설치	플렉스플라인축을 고정, 서클러스플라인축을 출력

연속운전시간

표 194 -2

형번	운전시간	무부하운전시 연속운전시간(분)	정격부하시 연속운전시간(분)
11		90	60
14		90	60
17		90	60
20		90	60
25		60	45
32		45	35
40		40	30
45		35	25
50		30	20
58		20	15
65		15	10

※사용조건에 따라서는 상기 연속운전시간이 크게 차이날 수 있으므로, 당사로 문의하여 주십시오.

중공타입(2UH) 입력부의 허용하중

중공타입의 중공입력부는 2 개의 단열깊은 홈 볼베어링으로 지지하고 있습니다. 유니트타입의 성능을 충분히 발휘하기 위해 입력부에 가하는 하중을 확인하여 주십시오.

그림 195-1은 베어링의 지지점을 표시합니다. 『a』 『b』의 치수는 표 195-1을 참조하여 주십시오. 그리고, 아래 그래프 195-1·195-2는 형번별 허용최대레이디얼하중과 스러스트하중의 관계를 나타냅니다. 또한 그래프 195-1·195-2의 값은 평균입력회전속도 2000r/min, 기본정격수명 $L_{10}=7,000h$ 로 한 경우의 값입니다.

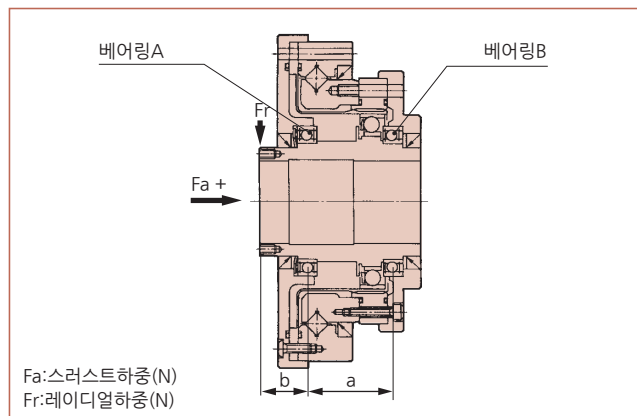
예 : SHF-40-2UH의 중공입력부에 500N의 스러스트하중 (F_a) 이 걸리는 경우, 허용최대레이디얼하중 (F_r) 의 값은 400N이 됩니다.

입력부의 베어링사양

표 195 -1

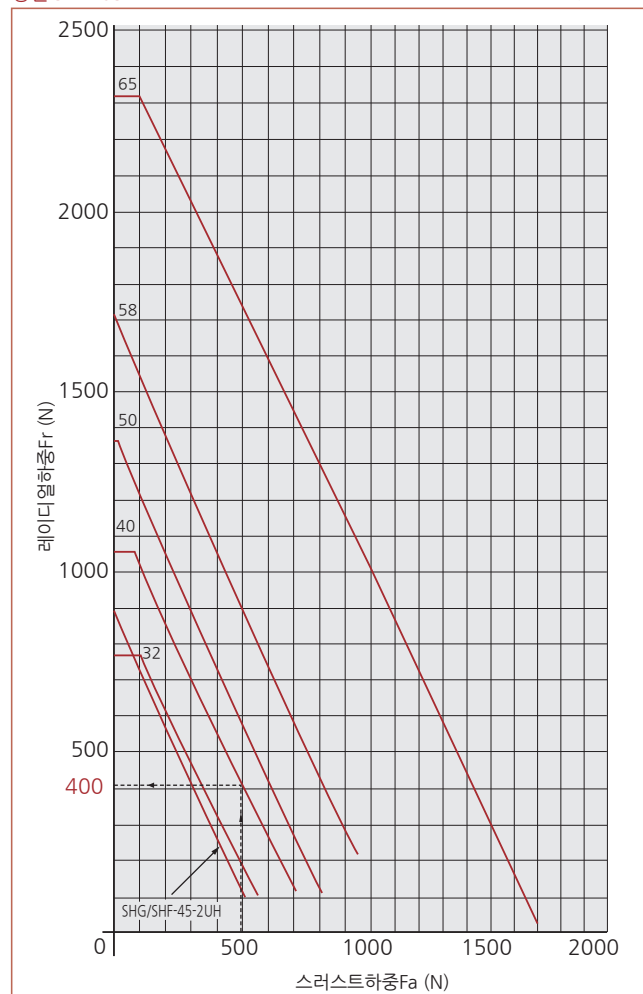
형번	베어링 A			베어링 B			a (mm)	b (mm)	최대레이디얼하중 Fr (N)
	형번	기본동정격하중 Cr (N)	기본정정격하중 Cor (N)	형번	기본동정격하중 Cr (N)	기본정정격하중 Cor (N)			
11	6804ZZ	4000	2470	6704ZZ	1400	720	25.7	15.5	—
14	6804ZZ	4000	2470	6804ZZ	4000	2470	27	16.5	230
17	6805ZZ	4300	2950	6805ZZ	4300	2950	29	17.5	250
20	6806ZZ	4500	3450	6806ZZ	4500	3450	27	15.5	275
25	6808ZZ	4900	4350	6808ZZ	4900	4350	29.5	16.5	250
32	6909ZZ	14100	10900	6809ZZ	5350	5250	33	23	770
40	6912ZZ	19400	16300	6812ZZ	11500	10900	39.5	27.5	1060
45	6913ZZ	17400	16100	6813ZZ	11900	12100	44	28.5	900
50	6915ZZ	24400	22600	6815ZZ	12500	13900	49	31.5	1370
58	6917ZZ	32000	29600	6817ZZ	18700	20000	56.2	36.5	1720
65	6920ZZ	42500	36500	6820ZZ	19600	21200	67	44.5	2300

그림 195 -1



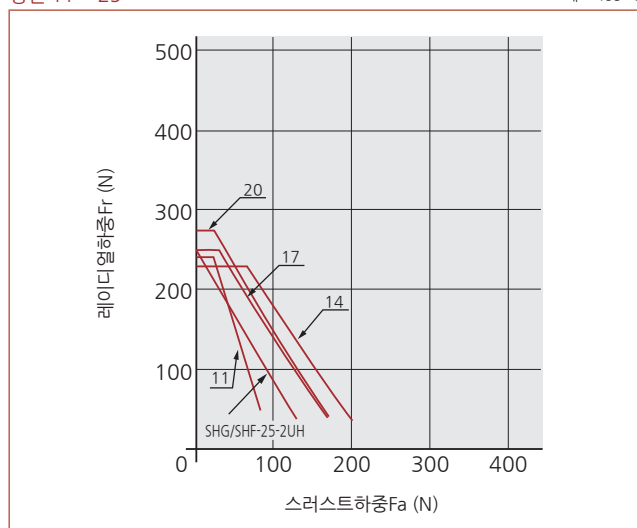
형번 32 ~ 65

그래프 195 -2



형번 11 ~ 25

그래프 195 -1

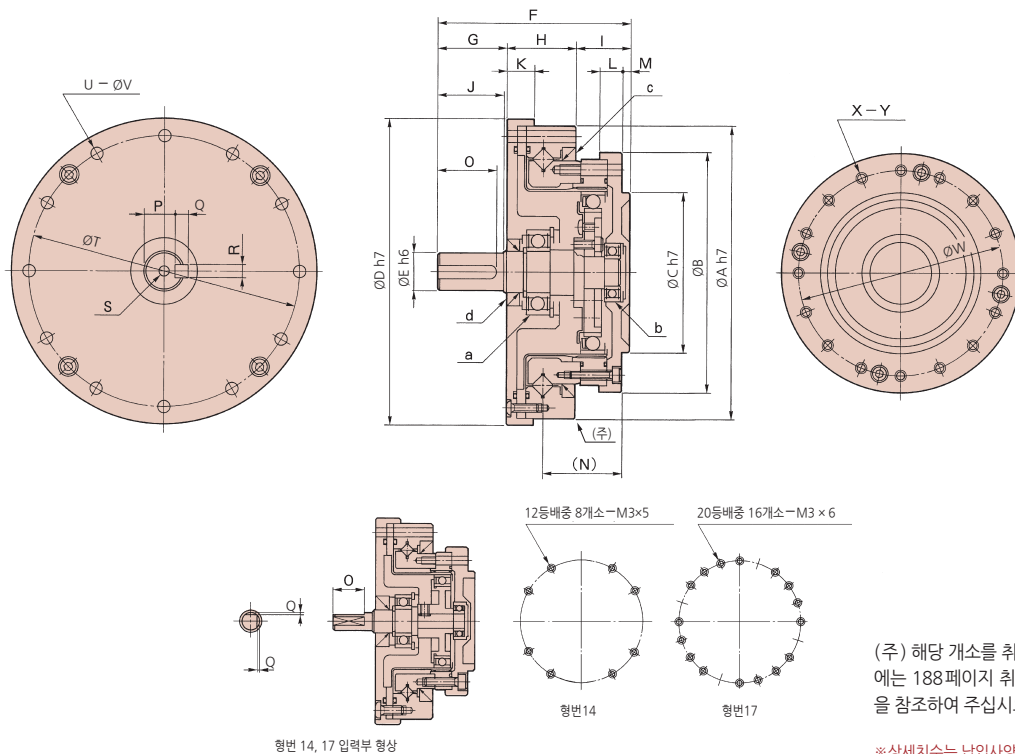


테크니컬데이터 입력축타입 (2UJ)

입력축타입 (2UJ) 외형도

이 제품의 CAD데이터 (DXF)는 홈페이지에서 다운로드 가능합니다.
URL : <http://www.hds.co.jp/>

그림 196 -1



(주) 해당 개소를 취부인으로 사용할 경우에는 188페이지 취부인로 간섭방지 가공을 참조하여 주십시오.

※상세치수는 납입사양도를 확인하여 주십시오
※부품의 제조방법 (주조품, 기계가공품)에 따라 공차가 다릅니다. 공차 표기가 없는 치수의 공차에 대해서는 필요한 경우 문의하여 주십시오.

입력축타입 (2UJ) 치수표

표 196 -1
단위 : mm

기호	형번	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
ØA h7		70	80	90	110	142	170	190	214	240	276
ØB		54	64	75	90	115	140	160	175	201	221
ØC h7		36	45	50	60	85	100	120	130	150	160
ØD h7		74	84	95	115	147	175	195	220	246	284
ØE h6		6	8	10	14	14	16	19	22	22	25
F		50.5	56	63.5	72.5	84.5	100	108	121	133	156
G		15	17	21	26	26	31	31	37	37	42
H		20.5	23	25	26	32	38	42	45	52	56.5
I		15	16	17.5	20.5	26.5	31	35	39	44	57.5
J		14	16	20	25	25	30	30	35	35	40
K		9	10	10.5	10.5	12	14	15	16	17	18
L		8	8.5	9	8.5	9.5	13	12	12	15	19.5
M		2.5	3	3	3	5	5	7	7	7	12
N		21.7	23.9	25.5	29.6	36.4	44	47.5	52.5	62.2	72
O		11	12	16.5	22.5	22.5	27.5	28	33	33	39
P		—	—	8.2 ⁰ _{-0.1}	11 ⁰ _{-0.1}	11 ⁰ _{-0.1}	13 ⁰ _{-0.1}	15.5 ⁰ _{-0.1}	18.5 ⁰ _{-0.1}	18.5 ⁰ _{-0.1}	21 ⁰ _{-0.1}
Q		0.5	0.5	3 ⁰ _{-0.025}	5 ⁰ _{-0.030}	5 ⁰ _{-0.030}	5 ⁰ _{-0.030}	6 ⁰ _{-0.030}	6 ⁰ _{-0.030}	6 ⁰ _{-0.030}	7 ⁰ _{-0.036}
R		—	—	3 ⁰ _{-0.025}	5 ⁰ _{-0.030}	5 ⁰ _{-0.030}	5 ⁰ _{-0.030}	6 ⁰ _{-0.030}	6 ⁰ _{-0.030}	6 ⁰ _{-0.030}	8 ⁰ _{-0.036}
S		—	—	M3×6	M5×10	M5×10	M5×10	M6×12	M6×12	M6×12	M8×16
ØT		64	74	84	102	132	158	180	200	226	258
U		8	12	12	12	12	12	18	12	16	16
ØV		3.5	3.5	3.5	4.5	5.5	6.6	6.6	9	9	11
ØW		44	54	62	77	100	122	140	154	178	195
X		12등배중 8	20등배중 16	16	16	16	16	12	16	12	16
Y		M3×5 Ø3.5×11.5	M3×6 Ø3.5×12	M3×6 Ø3.5×13.5	M4×7 Ø4.5×15.5	M5×8 Ø5.5×20.5	M6×10 Ø6.6×25	M8×10 Ø9×28	M8×11 Ø9×30	M10×15 Ø11×35	M10×15 Ø11×42.5
a		698 ZZ	6900 ZZ	6902 ZZ	6002 ZZ	6004 ZZ	6006 ZZ	6206 ZZ	6207 ZZ	6208 ZZ	6209 ZZ
b		695 ZZ	697 ZZ	698 ZZ	6900 ZZ	6902 ZZ	6003 ZZ	6004 ZZ	6005 ZZ	6006 ZZ	6007 ZZ
c		D49585	D59685	D69785	D84945	D1101226	D1321467	D1521707	D1681868	D1932129	D21623811
d		G8184	D10205	D15255	D15255	D20355	D30457	D30457	D35557	D40607	D45607

입력축타입 (2UJ) 질량

표 197 -1
단위 : kg

기호 \ 형번	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
질량 (kg)	0.66	0.94	1.38	2.1	4.4	7.3	9.8	13.9	19.4	26.5

입력축타입 (2UJ) 관성모멘트

표 197 -2

기호 \ 형번		14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
관성모멘트	I $\times 10^{-4}\text{kgm}^2$	0.025	0.059	0.137	0.320	1.20	3.41	5.80	9.95	20.5	35.5
	J $\times 10^{-5}\text{kgfms}^2$	0.026	0.060	0.140	0.327	1.22	3.48	5.92	10.2	20.9	36.2

입력축타입 (2UJ) 기동토크

(용어에 대한 설명은 「기술자료」를 참조하여 주십시오.) 아래표의 값은 사용조건에 따라 다를수 있으므로 참고값으로 사용하여 주십시오.

표 197 -3
단위 : cNm

감속비 \ 형번	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
30	6.8	11	19	26	63	—	—	—	—	—
50	5.7	9.7	14	22	41	72	94	125	178	—
80	4.4	7.2	11	15	29	52	68	88	125	163
100	3.7	6.5	9.9	14	27	47	60	80	113	147
120	—	6.2	9.3	13	24	44	55	74	105	137
160	—	—	8.6	12	23	39	50	66	94	122

입력축타입 (2UJ) 증속기동토크

(용어에 대한 설명은 「기술자료」를 참조하여 주십시오.) 아래표의 값은 사용조건에 따라 다를수 있으므로 참고값으로 사용하여 주십시오.

표 197 -4
단위 : Nm

감속비 \ 형번	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
30	3.5	5.9	10	16	31	—	—	—	—	—
50	3.4	5.8	8.4	13	25	43	56	75	107	—
80	4.2	6.9	10	15	28	50	65	85	120	154
100	4.5	7.8	12	17	33	56	72	96	135	176
120	—	8.9	13	19	34	63	79	106	151	198
160	—	—	17	23	43	75	96	126	181	235

무부하런닝토크

무부하런닝토크는 무부하 상태에서 하모닉드라이브®를 회전시키기 위해 필요한 입력축 (고속축측)의 토크를 말합니다.

측정조건

표 198 -1

감속비 100			
운행조건	그리스 윤활	명칭	하모닉그리스® SK-1A
			하모닉그리스® SK-2
		도포량	적정도포량
토크값은 2000r/min에서 2시간 이상 시운전한 후의 값입니다.			

■ 감속비별 보정량

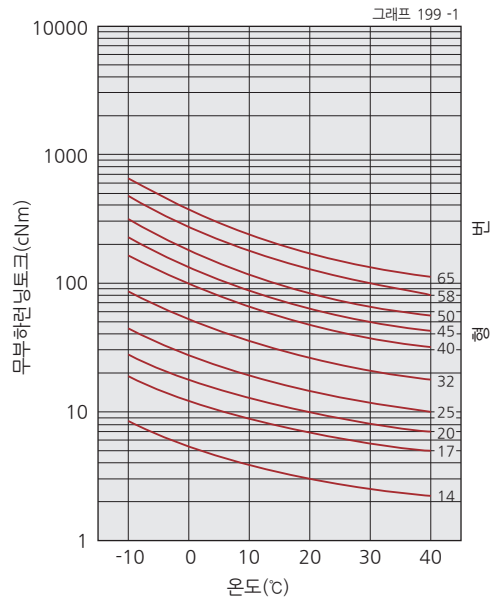
유니트타입의 무부하런닝토크는 감속비에 따라 변합니다. 그래프 199-1 ~ 199-4는 감속비 100의 값입니다.
그 외의 감속비에 대해서는 표 198-2에 나타난 보정량을 가산해서 구하여 주십시오.

입력축타입의 무부하런닝토크 보정량표 198 -2
단위 : cNm

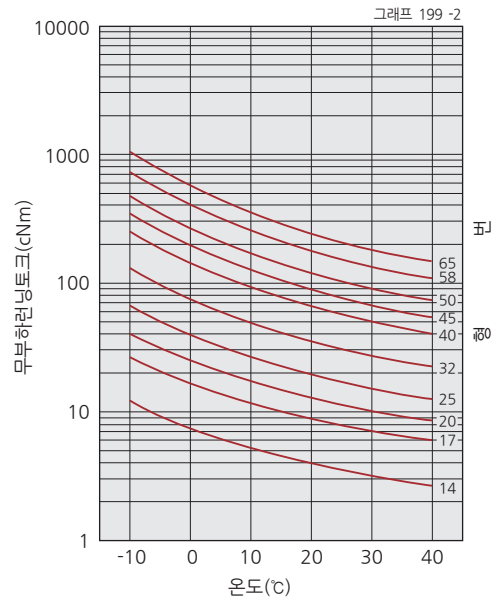
감속비	30	50	80	120	160
14	+2.6	+1.1	+0.2	—	—
17	+4.1	+1.8	+0.4	-0.2	—
20	+5.9	+2.6	+0.5	-0.4	-0.8
25	+9.6	+4.2	+0.8	-0.6	-1.3
32	+18.3	+8.0	+1.5	-1.1	-2.5
40	—	+13.3	+2.4	-1.7	-4.0
45	—	+18.2	+3.3	-2.4	-5.5
50	—	+23.9	+4.3	-3.1	-7.2
58	—	+34.6	+6.2	-4.4	-10.3
65	—	—	+8.1	-5.8	-13.7

■ 감속비 100의 무부하런닝토크

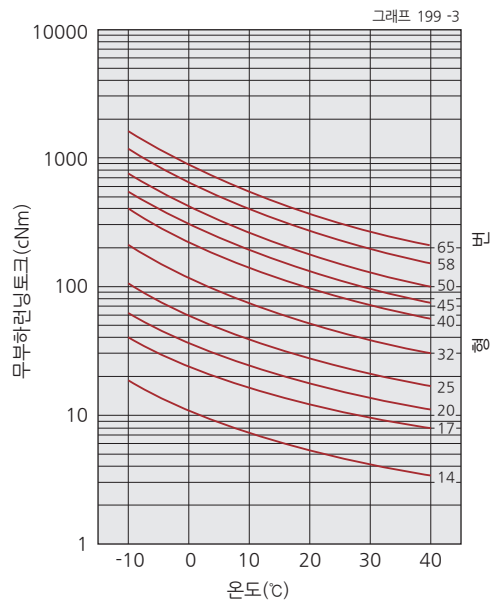
입력회전속도 500r/min



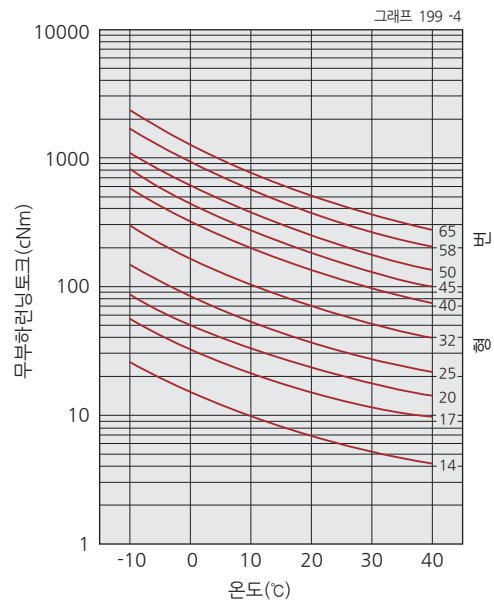
입력회전속도 1000r/min



입력회전속도 2000r/min



입력회전속도 3500r/min



※ 본 그래프의 값은 평균값 \bar{X} 입니다. $\sigma = \bar{X} \times 0.2$

효율특성

효율은 아래의 조건에 따라 달라집니다.

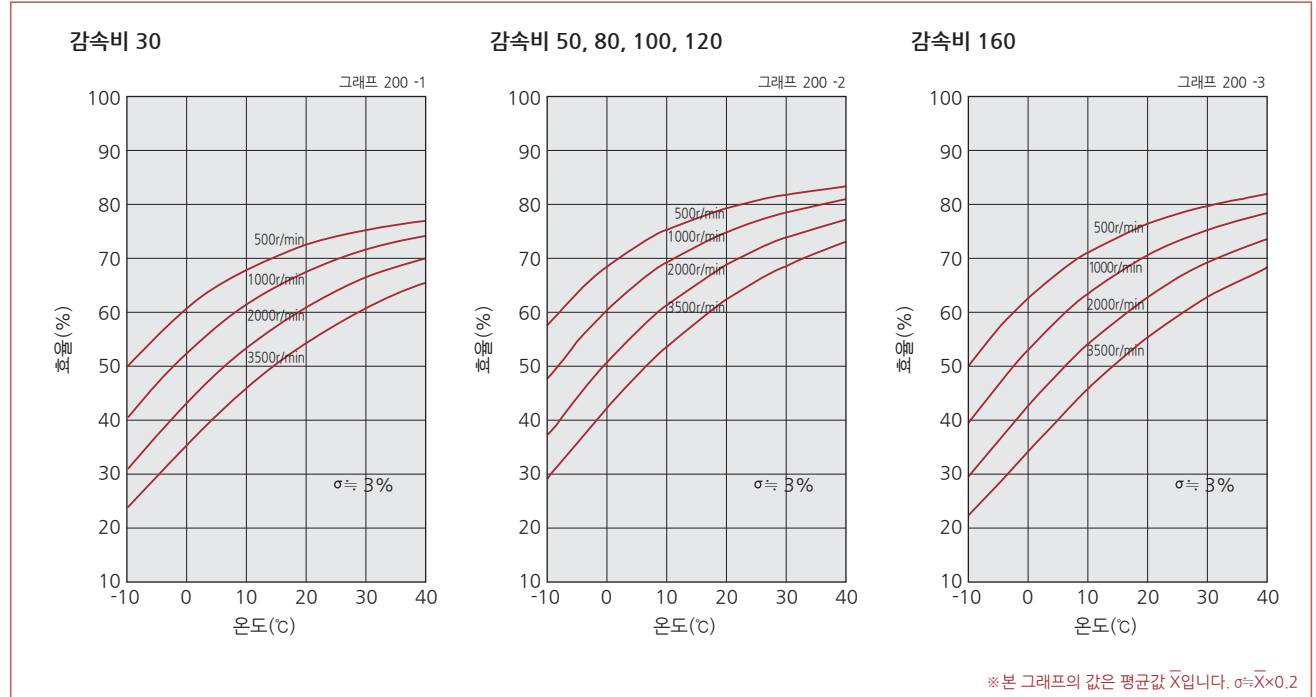
- 감속비
- 입력회전속도
- 부하토크
- 온도
- 윤활조건 (윤활제의 종류와 양)

측정조건

표 200 -1

조립	추천조립정도로 조립하여 측정		
부하토크	정격표에 나타난 정격토크 (178, 179페이지)		
윤활조건	그리스 윤활	명칭	하모닉그리스® SK-1A
		도포량	하모닉그리스® SK-2
			적정도포량

■ 정격토크시의 효율



■ 효율보정계수와 효율보정량

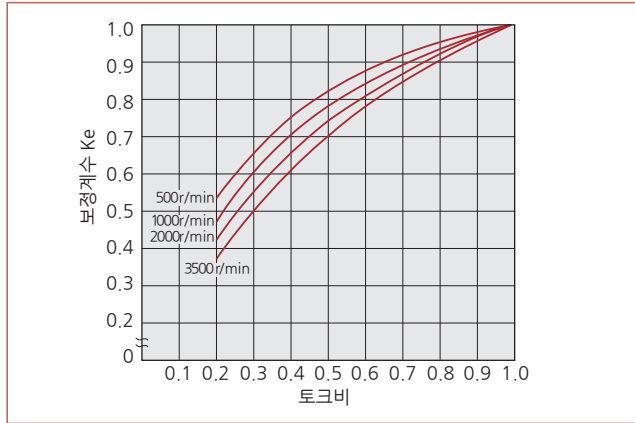
부하토크에 따른 효율보정계수

부하토크가 정격토크보다 작은 경우는 효율값이 떨어집니다.
그래프 201-1로부터 보정계수 K_e 를 구하여 주십시오.

※ 부하토크가 정격토크보다 큰 경우의 효율보정계수는 $K_e=1$ 이 됩니다.

2UJ(입력축타입)의 효율보정계수

그래프 201 -1



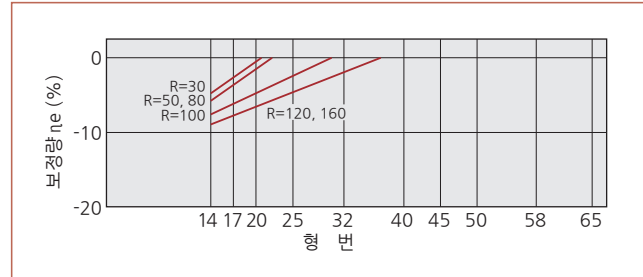
형번에 따른 효율보정량

유니트타입은 입력축에 지지베어링, 오일씰이 장착되어 있습니다.

이들의 영향에 따라 다릅니다. 형번에 따른 정격토크시의 효율에 대한 보정량 η_e 를 그래프 201-2로부터 구하여 주십시오.

2UJ(입력축타입)의 효율보정량

그래프 201 -2



효율보정계산식

「부하토크에 따른 효율보정계수」와 「형번에 따른 효율보정량」에 의한 효율은 다음 계산식으로 구하여 주십시오.

계산식

계산식 201 -1

$$\text{효율}\eta = K_e \times (\eta_s + \eta_e)$$

계산식의 기호

표 201 -1

기호	의미	참조
η	효율	-----
K_e	효율보정계수	그래프 201-1 참조
η_s	정격토크시의 효율	그래프 200-1 ~ 200-3 참조
η_e	효율보정량	그래프 201-2 참조

입력축타입 (2UJ) 입력축의 허용하중

입력축타입의 입력축은 2개의 단열깊은 홈 볼베어링으로 지지하고 있습니다. 유니트타입의 성능을 충분히 발휘하기 위해 입력축에 가하는 하중을 확인하여 주십시오.

그림 202-1은 베어링의 지지점을 표시합니다. 『a』 『b』의 치수는 표 202-1을 참조하여 주십시오. 그리고, 아래 그래프 202-1·202-2는 형번별 허용최대레이디얼하중과 스러스트하중의 관계를 나타냅니다. 또한 그래프 202-1·202-2의 값은 평균입력회전속도 2000r/min, 기본정격수명 $L_{10}=7,000h$ 로 한 경우의 값입니다.

예 : SHF-45-2UJ의 입력축에 500N의 스러스트하중(F_a)이 걸리는 경우, 허용최대레이디얼하중(F_r)의 값은 400N이 됩니다.

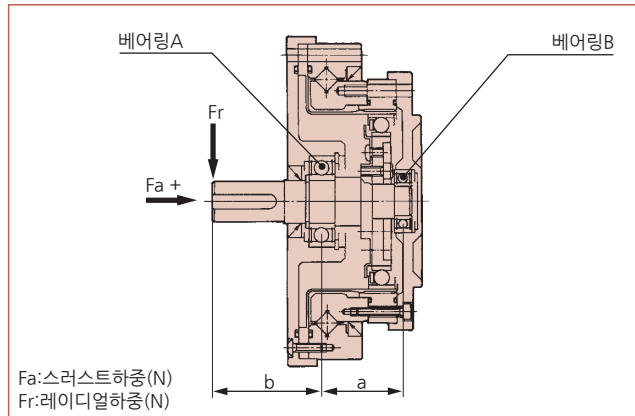
※구조상 입력축에 외력을 가하면 액셀방향으로 움직이나 이상은 아닙니다.

입력축의 베어링사양

표 202 -1

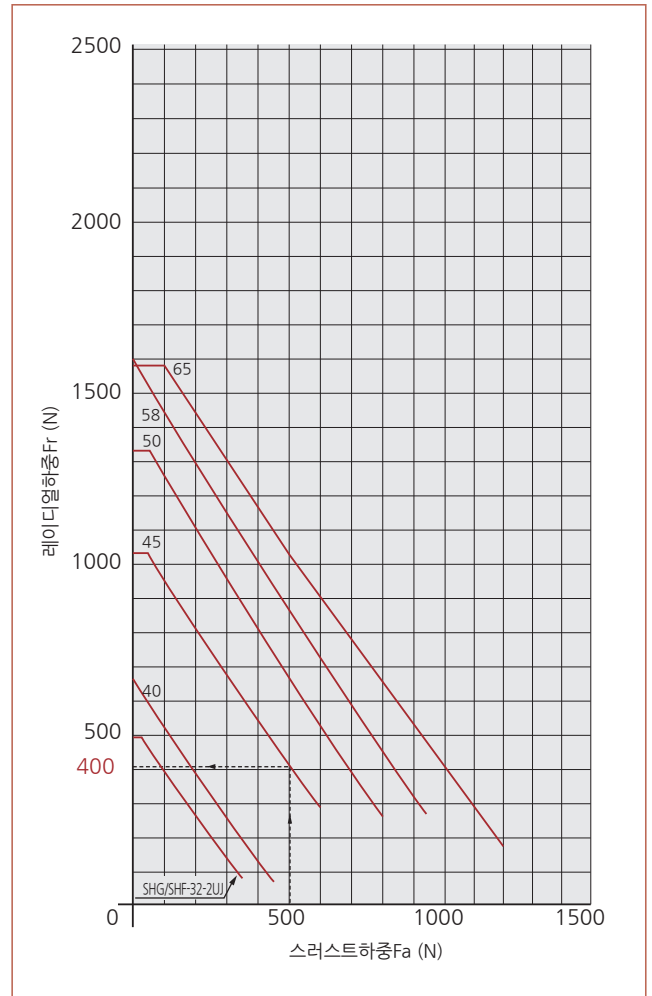
형번	형번	베어링 A		형번	베어링 B		a (mm)	b (mm)	최대레이디얼하중 F_r (N)
		기본동정격하중 C_r (N)	기본정정격하중 C_{or} (N)		기본동정격하중 C_r (N)	기본정정격하중 C_{or} (N)			
14	698ZZ	2240	910	695ZZ	1080	430	20	14	110
17	6900ZZ	2700	1270	697ZZ	1610	710	23.5	21	135
20	6902ZZ	4350	2260	698ZZ	2240	910	26.5	23.3	210
25	6002ZZ	5600	2830	6900ZZ	2700	1270	28	28	270
32	6004ZZ	9400	5000	6902ZZ	4350	2260	36	27	490
40	6006ZZ	13200	8300	6003ZZ	6000	3250	43	32.5	660
45	6206ZZ	19500	11300	6004ZZ	9400	5000	47.5	34.5	1030
50	6207ZZ	25700	15300	6005ZZ	10100	5850	53	39	1330
58	6208ZZ	29100	17800	6006ZZ	13200	8300	62.5	40	1600
65	6209ZZ	32500	20500	6007ZZ	16000	10300	79	63	1650

그림 202 -1



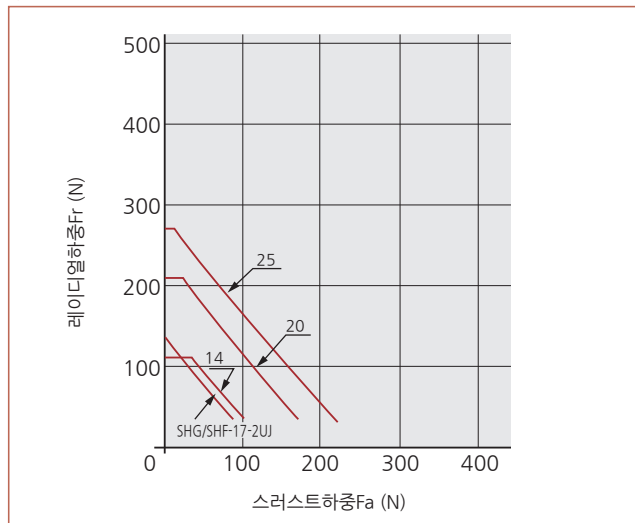
형번 32 ~ 65

그래프 202 -2



형번 14 ~ 25

그래프 202 -1

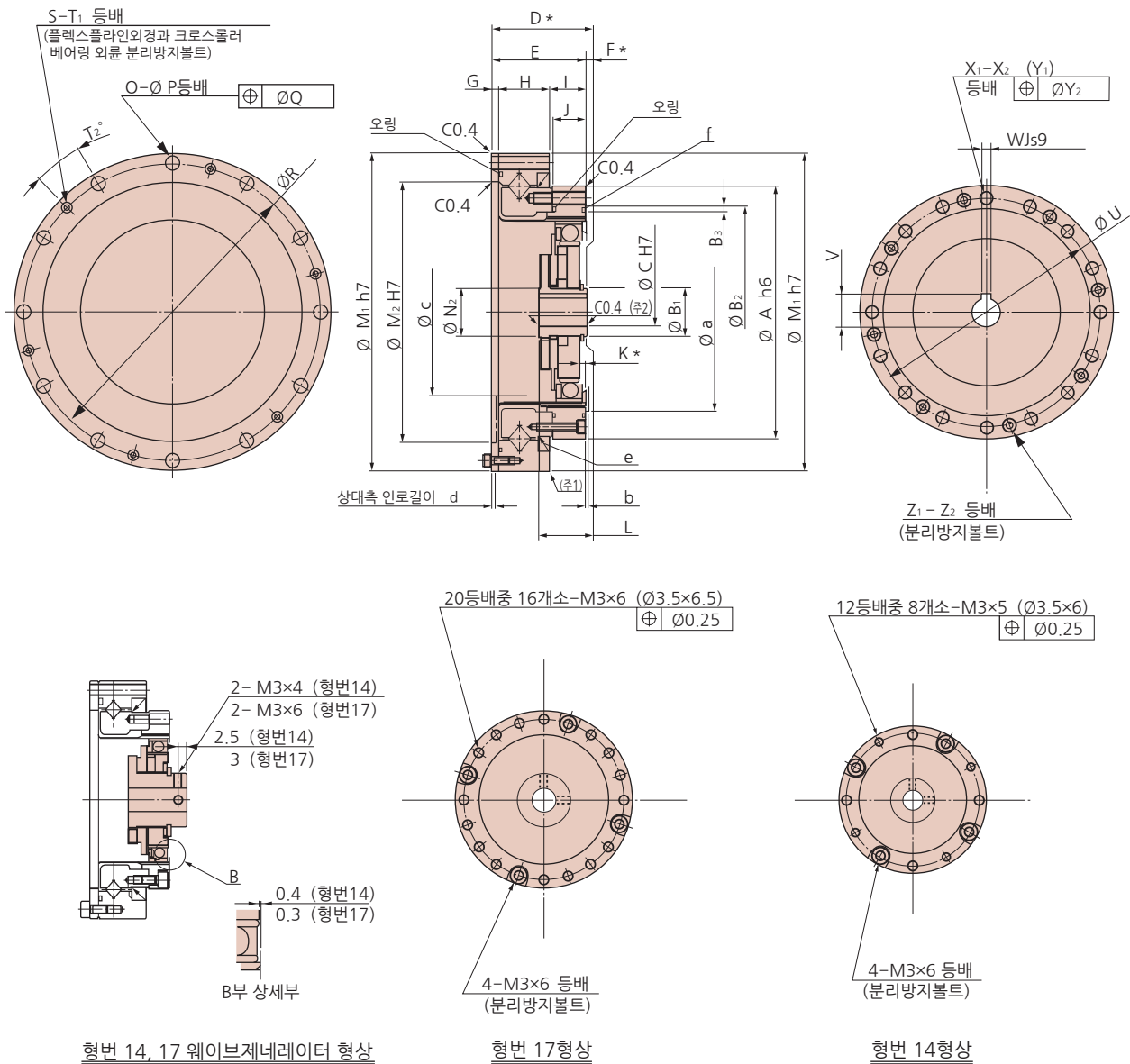


테크니컬데이터 간이유니트타입 (2SO, 2SH)

간이유닛타입 (2SO) 외형도

이 제품의 CAD 데이터 (DXF)는 홈페이지에서 다운로드 가능합니다.
URL : <http://www.hds.co.jp/>

그림 203 -1



(주) 1. 해당 개소를 취부인으로 사용할 경우에는 188 페이지 취부인로 간섭방지가공을 참조하여 주십시오.
2. 형번 14는 CO.5

※상세치수는 납입사양도를 확인하여 주십시오.

※웨이브제네레이터의 형상은 084페이지, 그림 084-2를 함께 참조하여 주십시오.

※부품의 제조방법(주조품, 기계가공품)에 따라 공차가 다릅니다. 공차 표기가 없는 치수의 공차에 대해서는 필요한 경우 문의하여 주십시오.

간이유닛타입 (2SO) 치수표

표 204 -1
단위 : mm

기호	형번	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
ØA h6		50	60	70	85	110	135	155	170	195	215
ØB ₁		14	18	21	26	26	32	32	32	40	48
ØB ₂		—	—	—	—	—	—	128	141	163	180.4
ØB ₃		—	—	—	—	—	—	2.7	2.7	2.7	2.7
ØC	표준 (H7)	6	8	9	11	14	14	19	19	22	24
	최대치수	8	10	13	15	15	20	20	20	25	30
D *	SHF 시리즈	28.5 ⁰ _{-0.8}	32.5 ⁰ _{-0.9}	33.5 ⁰ _{-1.0}	37 ⁰ _{-1.1}	44 ⁰ _{-1.1}	53 ⁰ _{-1.1}	58 ⁰ _{-1.2}	64 ⁰ _{-1.3}	75.5 ⁰ _{-1.3}	—
	SHG 시리즈	28.5 ⁰ _{-0.4}	32.5 ⁰ _{-0.4}	33.5 ⁰ _{-0.4}	37 ⁰ _{-0.5}	44 ⁰ _{-0.6}	53 ⁰ _{-0.6}	58 ⁰ _{-0.6}	64 ⁰ _{-0.7}	75.5 ⁰ _{-0.7}	83 ⁰ _{-0.7}
E		23.5	26.5	29	34	42	51	56.5	63	73	81.5
F *		5	6	4.5	3	2	2	1.5	1	2.5	1.5
G		2.4	3	3	3.3	3.6	4	4.5	5	5.8	6.5
H		14.1	16	17.5	18.7	23.4	29	32	34	40.2	43
I		7	7.5	8.5	12	15	18	20	24	27	32
J		6	6.5	7.5	10	14	17	19	22	25	29
K *	SHF 시리즈	0.4	0.3	0.1	2.1	2.5	3.3	3.7	4.2	4.8	—
	SHG 시리즈	1.4	1.6	1.5	3.5	4.2	5.6	6.3	7	8.2	9.5
L	SHF 시리즈	17.6 ⁰ _{-0.1}	19.5 ⁰ _{-0.1}	20.1 ⁰ _{-0.1}	20.2 ⁰ _{-0.1}	22 ⁰ _{-0.1}	27.5 ⁰ _{-0.1}	27.9 ⁰ _{-0.1}	32 ⁰ _{-0.1}	34.9 ⁰ _{-0.1}	—
	SHG 시리즈	18.5 ⁰ _{-0.1}	20.7 ⁰ _{-0.1}	21.5 ⁰ _{-0.1}	21.6 ⁰ _{-0.1}	23.6 ⁰ _{-0.1}	29.7 ⁰ _{-0.1}	30.5 ⁰ _{-0.1}	34.8 ⁰ _{-0.1}	38.3 ⁰ _{-0.1}	44.6 ⁰ _{-0.1}
ØM ₁ h7		70	80	90	110	142	170	190	214	240	276
ØM ₂ H7		48	60	70	88	114	140	158	175	203	232
ØN ₂		—	—	—	—	—	32	—	32	—	48
O		8	12	12	12	12	12	18	12	16	16
ØP		3.5	3.5	3.5	4.5	5.5	6.6	6.6	9	9	11
ØQ		0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5
ØR		64	74	84	102	132	158	180	200	226	258
S		2	4	4	4	4	6	6	6	8	8
T ₁		M3×6	M3×6	M3×8	M3×8	M4×8	M4×10	M4×8	M5×12	M5×12	M6×16
T ₂ (각도)		22.5°	15°	15°	15°	15°	15°	10°	15°	11.25°	11.25°
ØU		44	54	62	77	100	122	140	154	178	195
V		—	—	10.4	12.8	16.3	16.3	21.8	21.8	24.8	27.3
W Js9		—	—	3	4	5	5	6	6	6	8
X ₁		12 등배중 8	20 등배중 16	16	16	16	16	12	16	12	16
X ₂		M3×5	M3×6	M3×6	M4×7	M5×8	M6×10	M8×10	M8×11	M10×15	M10×15
Y ₁		Ø3.5×6	Ø3.5×6.5	Ø3.5×7.5	Ø4.5×10	Ø5.5×14	Ø6.6×17	Ø9×19	Ø9×22	Ø11×25	Ø11×29
Y ₂		0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5
Z ₁		4	4	4	4	4	4	4	8	6	8
Z ₂		M3×6	M3×6	M3×8	M3×10	M4×16	M5×20	M5×20	M5×25	M6×25	M6×30
하우스 내벽	Øa	38	45	53	66	86	106	119	133	154	172
	b	1	1	1.5	1.5	1.5	2	2	2	2.5	2.5
	Øc	31	38	45	56	73	90	101	113	131	150
	d	1.7	2.1	2	2	2	2	2.3	2.5	2.9	3.5
e		D49585	D59685	D69785	D84945	D1101226	D1321467	D1521707	D1681868	D1932129	D21623811
f		—	—	—	—	—	—	d1 121.5 d2 2.0	S135	d1 157.0 d2 2.0	S175

● 다음의 치수는 변경이나 추가가공이 가능합니다.

웨이브제네레이터 : C 치수
플렉스플라인 : O · P 치수
서클러스플라인 : X₁ · X₂ 치수

● * 표의 D · F · K 치수는 하모닉드라이브®를 구성하는 3 부품 (웨이브제네레이터, 플렉스플라인, 서클러스플라인)의 축방향 맞춤위치 및 허용공차입니다. 성능 · 강도에 영향을 줄 수 있으므로, 이 치수를 반드시 지켜주십시오.

● 형번 14 ~ 40의 서클러스플라인은 셀링용 오리홀 (기호 : f) 이 없으므로, 설계 · 취부시에 셀링대척을 충분히 세워 주십시오.

● 플렉스플라인은 탄성변형을 하므로 하우스와 접촉을 방지하기 위해 내벽을 Øa · b · Øc 치수 이상으로 그리고 d 치수는 넘지 않도록 하여 주십시오.

● 제품납입시에는 웨이브제네레이터를 분리한 상태로 납입합니다.

간이유닛타입 (2SO) 질량

표 204 -2
단위 : kg

기호	형번	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
질량 (kg)		0.41	0.57	0.81	1.31	2.94	5.1	6.5	9.6	13.5	19.5

간이유닛타입 (2SH) 치수표

표 206 -1
단위 : mm

기호	형번	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
ØA h6		50	60	70	85	110	135	155	170	195	215
ØB ₁		—	—	—	—	—	—	128	141	163	180.4
B ₂		—	—	—	—	—	—	2.7	2.7	2.7	2.7
C		52.5 ⁰ _{-0.1}	56.5 ⁰ _{-0.1}	51.5 ⁰ _{-0.1}	55.5 ⁰ _{-0.1}	65.5 ⁰ _{-0.1}	79 ⁰ _{-0.1}	85 ⁰ _{-0.1}	93 ⁰ _{-0.1}	106 ⁰ _{-0.1}	128 ⁰ _{-0.1}
D ₁ *	SHF	16 ^{+0.8} ₀	16 ^{+0.9} ₀	9.5 ^{+1.0} ₀	10 ^{+1.1} ₀	12 ^{+1.1} ₀	13 ^{+1.1} ₀	13.5 ^{+1.2} ₀	15 ^{+1.3} ₀	16 ^{+1.3} ₀	21 ^{+1.3} ₀
	SHG	16 ^{+0.4} ₀	16 ^{+0.4} ₀	9.5 ^{+0.4} ₀	10 ^{+0.5} ₀	12 ^{+0.6} ₀	13 ^{+0.6} ₀	13.5 ^{+0.6} ₀	15 ^{+0.7} ₀	16 ^{+0.7} ₀	21 ^{+0.7} ₀
D ₂		23.5	26.5	29	34	42	51	56.5	63	73	81.5
D ₃ *		13	14	13	11.5	11.5	15	15	15	17	25.5
E ₁		2.4	3	3	3.3	3.6	4	4.5	5	5.8	6.5
E ₂		14.1	16	17.5	18.7	23.4	29	32	34	40.2	43
E ₃		7	7.5	8.5	12	15	18	20	24	27	32
F		6	6.5	7.5	10	14	17	19	22	25	29
ØG H6		48	60	70	88	114	140	158	175	203	232
ØH h6		70	80	90	110	142	170	190	214	240	276
웨이브 제네레이터 치수	l ₁	20 ^{±0.1}	21.5 ^{±0.1}	19 ^{±0.1}	20 ^{±0.1}	29 ^{±0.1}	34 ^{±0.1}	35 ^{±0.1}	39.5 ^{±0.1}	45.3 ^{±0.1}	54.5 ^{±0.1}
	l ₂	20 ^{±0.1}	21.5 ^{±0.1}	20 ^{±0.1}	22.5 ^{±0.1}	23.5 ^{±0.1}	28 ^{±0.1}	32.5 ^{±0.1}	36 ^{±0.1}	40.7 ^{±0.1}	—
	l ₃	(12.5)	(13.5)	(12.5)	(13)	(13)	(17)	(17.5)	(17.5)	(20)	—
	J ₁	2.5	2.5	—	—	—	—	8	9	10	14
	J ₂	7	7	7	6.5	—	—	(27)	(30.5)	(35.3)	(40.5)
	J ₃	7	7	7	6.5	—	9.5	9.5	9.5	12.5	11.5
	J ₄	—	—	—	—	—	(7.5)	(8)	(8)	(7.5)	(11.5)
	K ₁	—	—	—	—	13.9	15.1	15.6	18.6	21.1	23.1
	K ₂	—	—	—	—	1.9	2.2	2.7	2.7	3.2	3.1
	ØL ₁	22	27	32	42	47	62	69	79	90	106
	ØL ₂ j6	20	25	30	40	45	60	65	75	85	100
	ØL ₃ h9	—	—	—	38	—	59	59	69	84	96
	ØL ₄ H7	14	19	21	29	36	46	52	60	70	80
	ØL ₅ f7	20	25	30	—	45	—	—	—	—	—
	ØM ₁	22	27	32	42	49	65	70	80	91.5	111
	ØM ₂ h7	20	25	30	38	45	59	64	74	84	96
	ØM ₃	—	—	—	—	42.5	57	62	72	81.5	96.5
	ØM ₄ H7	14	19	21	29	36	46	52	60	70	80
	ØN ₁ j6	20	25	30	40	45	60	65	75	85	100
	ØN ₂	14.5	19.5	21.5	29.5	36.5	46.5	52.5	60.5	70.5	80.5
	O ₁	10	10	10	10	10	12	15	15	15	20
	O ₂	22.5	24.5	(19.5)	22.5	(30.5)	(35)	35	41	48	54
	O ₃	20	22	22	23	25	32	35	37	43	54
P ₁		3	3	6	6	6	6	6	6	8	6
P ₂		M3	M3	M3×6	M3×6	M3×6	M4×8	M4×8	M4×8	M4×8	M5×10
ØP ₃		—	—	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Q ₁		8	12	12	12	12	12	18	12	16	16
ØQ ₂		3.5	3.5	3.5	4.5	5.5	6.6	6.6	9	9	11
ØQ ₃		0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5
ØR		64	74	84	102	132	158	180	200	226	258
ØS		—	—	25.5	33.5	40.5	52	58	67	77	88
T ₁		2	4	4	4	4	6	6	6	8	8
T ₂		M3×6	M3×6	M3×8	M3×8	M4×8	M4×10	M4×10	M5×12	M5×12	M6×16
T ₃ (각도)		22.5°	15°	15°	15°	15°	15°	10°	15°	11.25°	11.25°
ØU		44	54	62	77	100	122	140	154	178	195
V ₁		12 등배중 8	20 등배중 16	16	16	16	16	12	16	12	16
V ₂		M3×5	M3×6	M3×6	M4×7	M5×8	M6×10	M8×10	M8×11	M10×15	M10×15
V ₃		Ø3.5×6	Ø3.5×6.5	Ø3.5×7.5	Ø4.5×10	Ø5.5×14	Ø6.6×17	Ø9×19	Ø9×22	Ø11×25	Ø11×29
V ₄		0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5
W ₁		4	4	4	4	4	4	4	8	6	8
W ₂		M3×6	M3×6	M3×8	M3×10	M4×16	M5×20	M5×20	M5×25	M6×25	M6×30
하우스 내벽	Øa	38	45	53	66	86	106	119	133	154	172
	b	1	1	1.5	1.5	1.5	2	2	2	2.5	2.5
	Øc	31	38	45	56	73	90	101	113	131	150
d		1.7	2.1	2	2	2	2	2.3	2.5	2.9	3.5
e		D49585	D59685	D69785	D84945	D1101226	D1321467	D1521707	D1681868	D1932129	D21623811
f		—	—	—	—	—	—	d1 121.5 d2 2.0	S135	d1 157.0 d2 2.0	S175

●플렉스플라인은 탄성변형을 하므로 하우스와 접촉을 방지하기 위해 내벽을 Øa · b · Øc 치수 이상으로 그리고 d 치수는 넘지 않도록 하여 주십시오.

●*표의 D₁ · D₃ 치수는 하모닉드라이브®를 구성하는 3부품 (웨이브제네레이터, 플렉스플라인, 서클러스플라인)의 축방향 맞춤위치 및 허용공차입니다. 성능 · 강도에 영향을 줄 수 있으므로, 이 치수를 반드시 지켜주십시오.

●형번 14 ~ 40의 서클러스플라인은 실링용 오링홈 (기호 : f) 이 없으므로, 설계 · 취부시에 실링대륙을 충분히 세워 주십시오.

●제품납입시에는 웨이브제네레이터를 분리한 상태로 납입합니다.

간이유니트타입 (2SH) 질량

표 207 -1
단위 : kg

기호 \ 형변	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
질량 (kg)	0.45	0.63	0.89	1.44	3.1	5.4	6.9	10.2	14.1	20.9

윤활

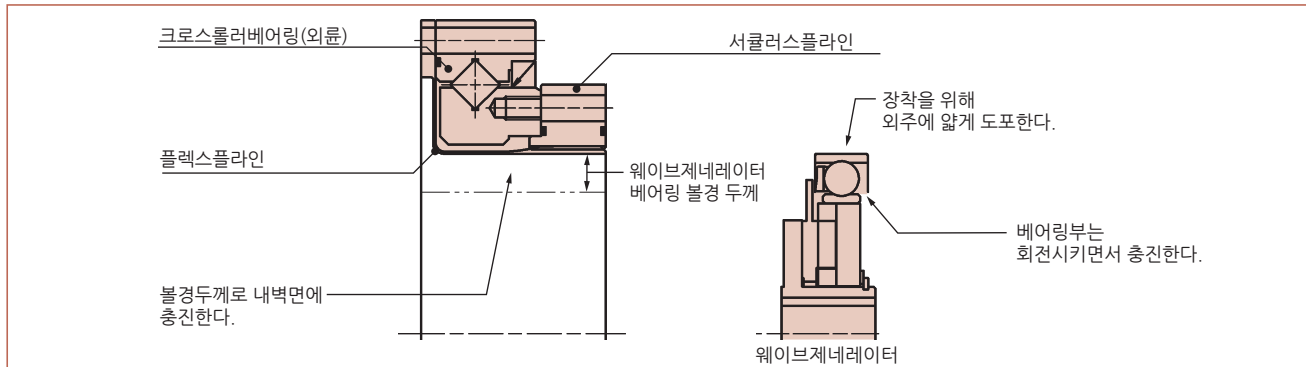
간이유니트타입의 윤활방법은 그리스윤활이 표준입니다. 윤활제에 대한 상세한 내용은 016페이지 「기술자료」를 참조하여 주십시오.

도포요령

간이유니트타입은 크로스롤러베어링의 외륜과 플렉스플라인을 가조립해서 출하하고 있기 때문에 플렉스플라인의 치홈 및 외주, 서큐러스플라인의 치홈에는 그리스가 도포되어 있습니다.

도포요령

그림 207 -1



도포량

표 207 -2
단위 : g

사용방법 \ 형변	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
수평사용	5.8	11	18	32	64	120	185	235	385	495
수직사용	출력축 상방향	7.5	13	19	37	74	130	200	255	330
	출력축 하방향	8.9	15	22	42	84	150	230	290	360

그리스교환시기

하모닉드라이브®의 각 습동부의 마모는 그리스의 특성에 따라서 크게 영향을 받습니다.

그리스의 성능은 온도에 따라서 변화되고 고온으로 될수록 열화가 진행되므로 조기의 그리스 교환이 필요하게 됩니다. 오른쪽 그래프는 평균부하토크가 정격 토크 이하의 경우에 그리스의 온도와 웨이브제네레이터의 총 회전수와의 관계에서 교환시기의 기준을 나타낸 것입니다.

평균부하토크가 정격토크를 초과할 경우의 계산식

계산식 207 -1

$$L_{GT} = L_{GTn} \times \left(\frac{Tr}{T_{av}} \right)^3$$

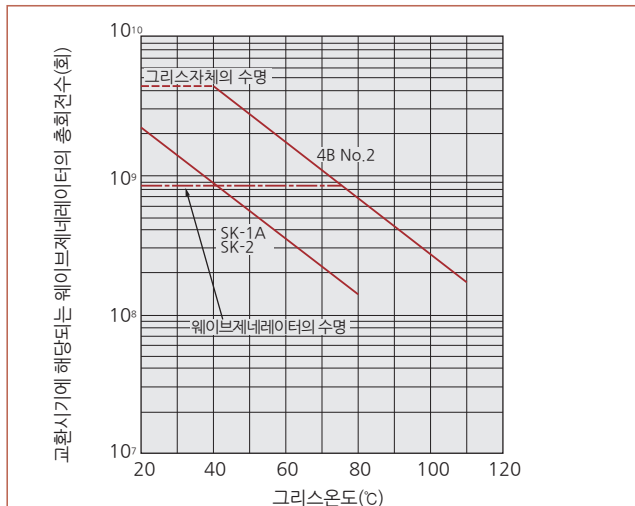
계산식의 기호

표 207 -3

L_{GT}	정격토크 이상의 교환시기	회전수	-----
L_{GTn}	정격토크 이하의 교환시기	회전수	왼쪽그림참조
Tr	정격토크	Nm, kgfm	178, 179페이지 정격표참조
T_{av}	출력축의 평균부하토크	---	계산식 : 014페이지 참조

그리스교환시기 : L_{GTn} (평균부하토크가 정격토크 이하의 경우)

그림 207 -2



※웨이브제네레이터의 수명은 파손확률 10%로 나타냅니다.

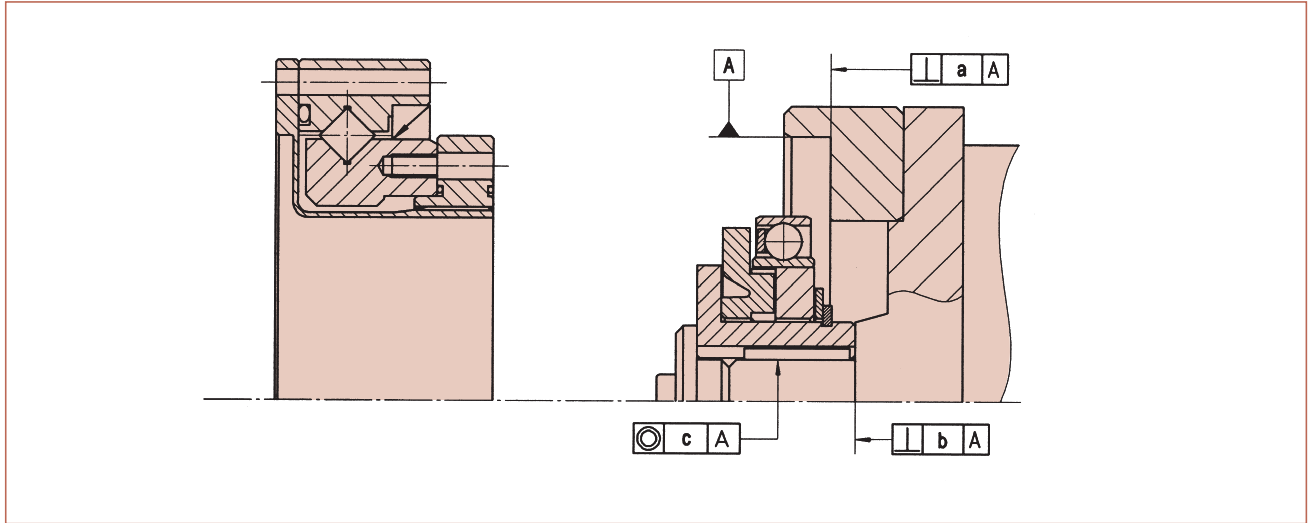
■ 그 외 주의사항

1. 다른 그리스와의 혼용은 피하여 주십시오. 그리고, 장치에 조립시 하모닉드라이브®는 단독 하우스로 하여 주십시오.
2. 하모닉드라이브®를 웨이브제네레이터가 상방향 (050페이지, 그림 050-2 참조)의 상태로 일방향·일정부하·저속회전 (입력회전속도 : 1000r/min 이하)에서 사용하는 경우에는 윤활부족을 일으키는 경우가 있으므로 이와 같이 사용하는 경우에는 당사로 문의하여 주십시오.
3. 웨이브제네레이터를 상방향 혹은 하방향 (094페이지, 그림 094-2 참조)으로 사용할 경우에는 웨이브제네레이터와 입력커버 (모터플랜지)와의 틈에 그리스를 충분히 도포하여 주십시오.

간이유니트타입 조립정도

2SO 유니트의 우수한 성능을 충분히 발휘하기 위해 그림 208-1, 표 208-1에 표시한 추천정도를 지켜 주십시오.

그림 208 -1

표 208 -1
단위 : mm

사이즈	14	17	20	25	32	40	45	50	58
a	0.011	0.015	0.017	0.024	0.026	0.026	0.027	0.028	0.031
b	0.017 (0.008)	0.020 (0.010)	0.020 (0.010)	0.024 (0.012)	0.024 (0.012)	0.024 (0.012)	0.032 (0.012)	0.032 (0.015)	0.032 (0.015)
c	0.030 (0.016)	0.034 (0.018)	0.044 (0.019)	0.047 (0.022)	0.047 (0.022)	0.050 (0.022)	0.063 (0.024)	0.066 (0.030)	0.068 (0.033)

※ () 내의 값은 웨이브제네레이터가 리지드타입의 경우 (올덤커플링기구가 아닌 경우)

조립시의 주의사항

■ 조립순서

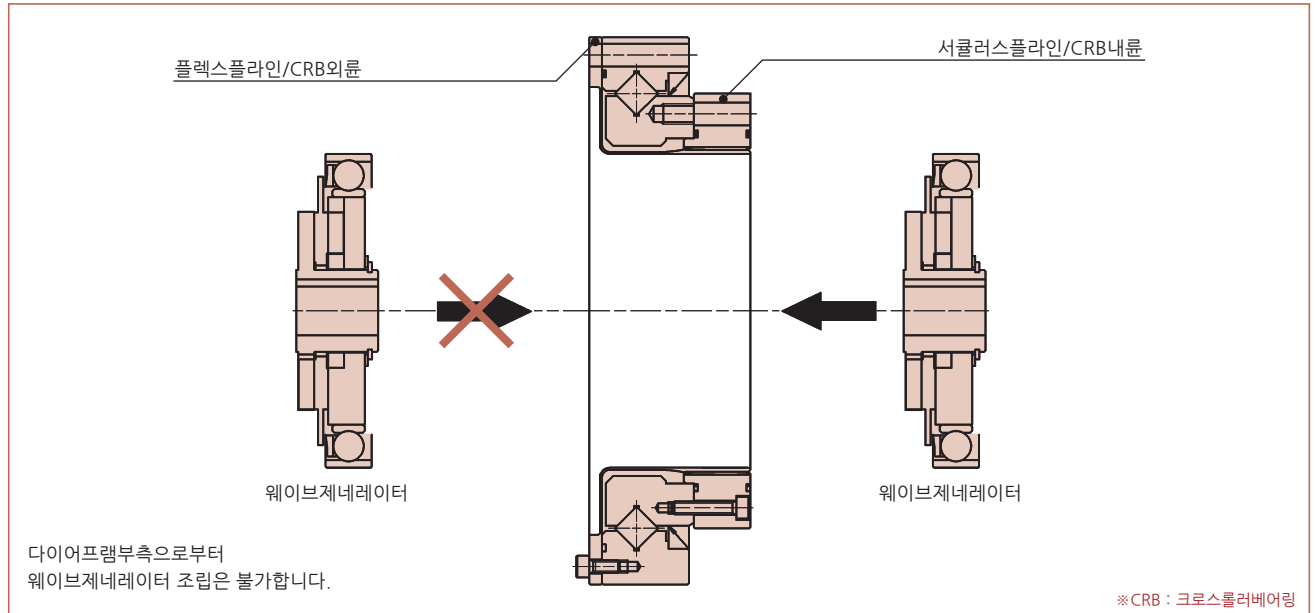
서큘러스플라인과 플렉스플라인을 설치한 후, 웨이브제네레이터를 조립합니다.

이 방법 이외의 조립으로 하면 데오이달 상태 (029페이지 참조) 로 조립되거나, 치면을 손상하는 경우가 있습니다.

충분히 주의하여 주십시오.

적정조립순서

그림 208 -2



■ 조립시의 주의사항

하모닉드라이브®는 조립시 부적합에 의하여 진동, 이음등이 발생할 경우가 있습니다. 다음의 주의점에 유의하여 조립하여 주십시오.

웨이브제네레이터의 주의점

1. 웨이브제네레이터 베어링부에 과도한 힘이 걸리지 않도록 하여 주십시오. 웨이브제네레이터를 회전시키면서 부드럽게 삽입하여 주십시오.
2. 올댐커플링 기구가 없는 웨이브제네레이터의 경우에는 특히 동심도, 직각도의 영향이 추천치수내 (208페이지 「조립정도」 참조)에 들어가도록 주의하여 주십시오.

서큘러스플라인의 주의점

1. 취부면의 평면도가 나쁘고 변형은 없는가?
2. 나사구멍부의 변형, 버(Burr) 특히 치면에 이물은 없는가?
3. 하우징 조립부에 서큘러스플라인 코너부에 간섭되지 않도록 면취 및 모서리 가공이 되어 있는가?
4. 하우징에 서큘러스플라인을 조립한 상태에서 회전이 가능한가? 간섭되고 걸리는 부분이 없는가?
5. 취부용 볼트구멍에 볼트를 삽입할 때 볼트구멍의 위치도가 나쁘고 볼트구멍의 직각도가 좋지 않아서 볼트가 서큘러스플라인과 간섭이 되고 볼트의 회전이 무겁게 되는 경우는 없는가?
6. 볼트는 한번에 규격 토크로 체결은 하지 말아 주십시오. 규격 토크의 절반 정도로 가체결을 하고 그 후에 규격 토크로 체결을 하여 주십시오. 또한 볼트의 체결순서는 항상 대각선 방향으로 체결하여 주십시오.
7. 서큘러스플라인에 핀 박음은 회전정도 저하를 가져오므로 가능한 한 삼가하여 주십시오.

플렉스플라인의 주의점

1. 취부면의 평면도가 나쁘고 변형은 없는가?
2. 나사구멍부의 변형, 버(Burr) 특히 치면에 이물은 없는가?
3. 하우징 조립부에 플렉스플라인 코너부에 간섭되지 않도록 면취되어 있는가?
4. 취부용 볼트구멍에 볼트를 삽입할 때 볼트구멍의 위치도가 나쁘고 볼트구멍의 직각도가 좋지 않아서 볼트가 플렉스플라인과 간섭이 되고 볼트의 회전이 무겁게 되는 경우는 없는가?
5. 볼트는 한번에 규격 토크로 체결은 하지 말아 주십시오. 규격 토크의 절반 정도로 가체결을 하고 그 후에 규격 토크로 체결을 하여 주십시오. 또한 볼트의 체결순서는 항상 대각선 방향으로 체결하여 주십시오.
6. 서큘러스플라인과 조립할 때에 어느 한쪽으로 이가 겹쳐 지지는 않았는가? 한쪽으로 겹쳐져 있는 경우에는 양부품의 중심이 맞지 않는 것으로 판단이 됩니다.

방청대책에 대하여

하모닉드라이브®의 표면에는 방청처리를 하지 않습니다. 방청이 필요한 경우에는 방청제를 표면에 도포하여 주십시오. 또한 당사에서 방청의 표면처리를 해야 할 경우에는 당사로 문의하여 주십시오.

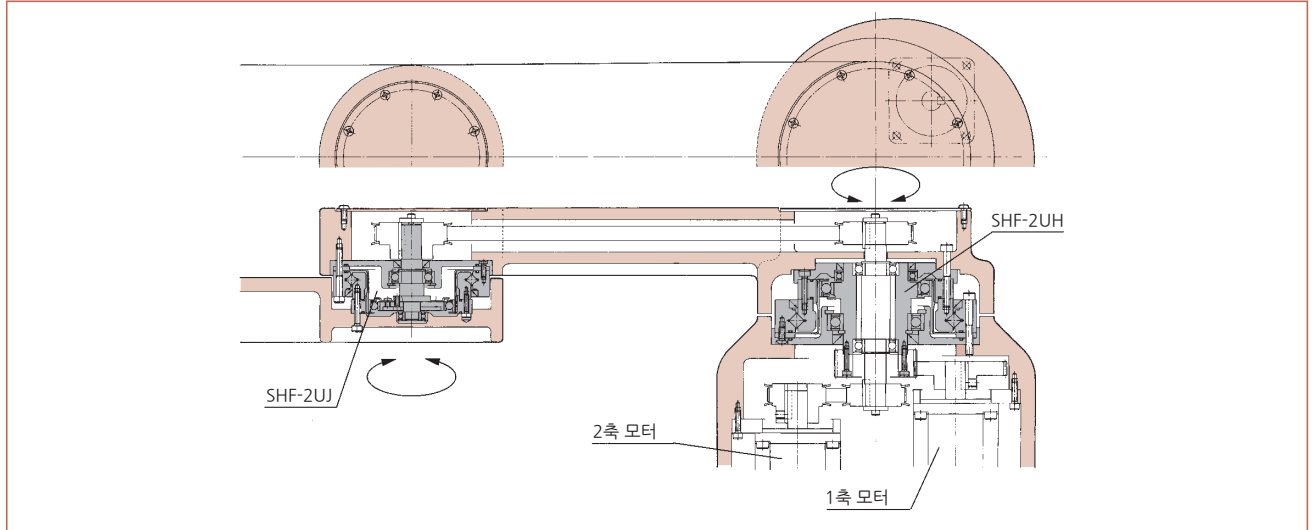
적용사례

스카라로봇 기본 2축에 중공타입(2UH)와 입력축타입(2UJ)의 조립예

1축의 SHF-2UH 중공구멍을 이용하여 2축의 SHF-2UJ 구동모터를 베이스내에 두는 것으로 1축의 관성부하 경감이 가능하며 동시에 Arm부도 스마트한 설계가 가능합니다.

유니트타입을 조립한 설계는 조립공수가 줄고, 조립정도 보증도 용이합니다.

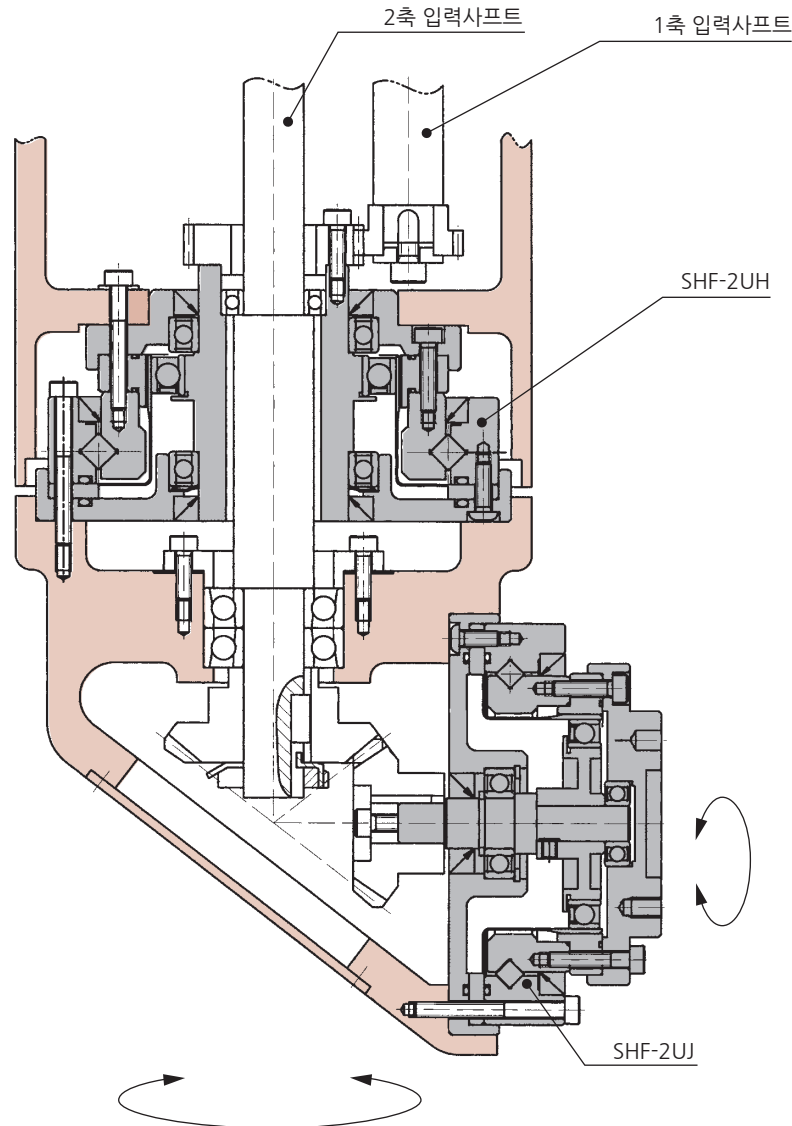
그림 210 -1



젠티리로봇 손목축에 중공타입 (2UH)와 입력축타입 (2U)를 조립한 예

젠티리로봇을ダイナ믹하게 움직이기 위해서는 직행축상의 중량을 줄일 필요가 있습니다. 이러한 이유로 손목축은 경량·컴팩트하지 않으면 안됩니다. 이 사용에는 구동모터를 손목축의 외측에 둬으로써 손목축 전체의 중량을 감소시켰습니다.

그림 211 -1



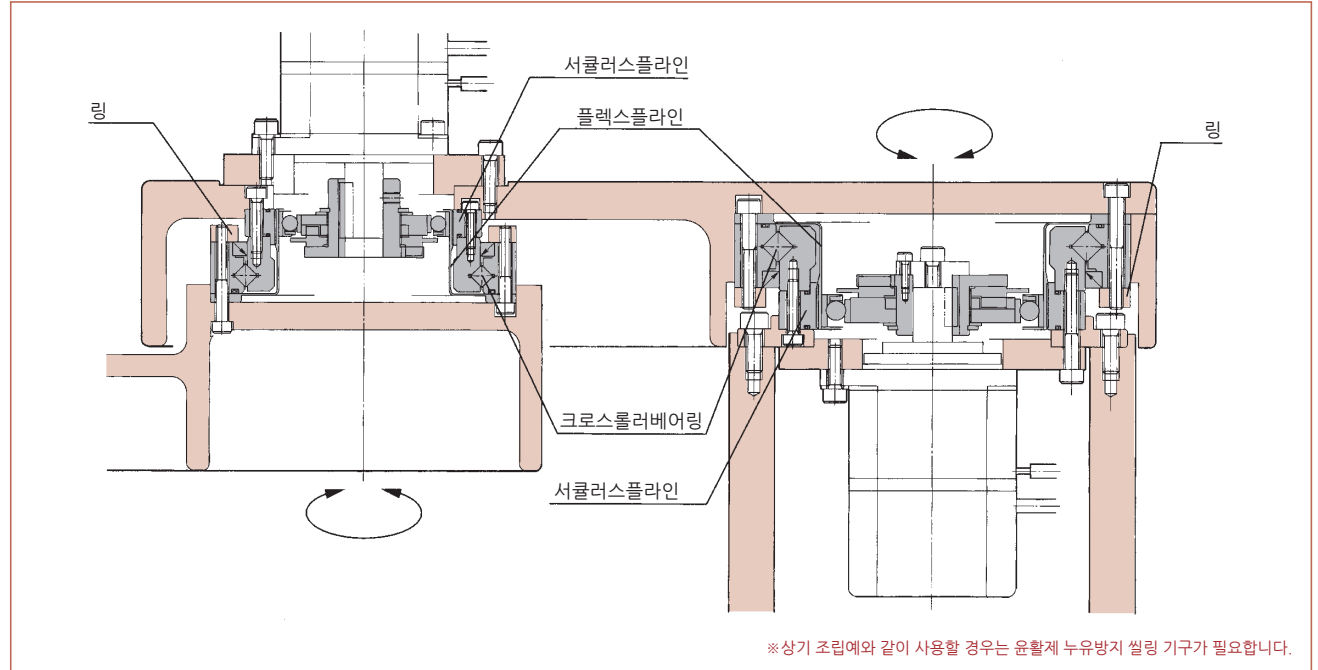
스카라로봇 기본 2축에 간이유닛타입(2SO)(입출력플랜지가 없는 타입)을 조립한 예

전체 비용을 줄이기 위해 유닛타입의 입출력플랜지를 없앤 간이유닛타입으로 되어 있습니다.

※이와 같이 서큘러스플라인, 플렉스플라인, 크로스롤러베어링의 세트상태로의 납품에 대해서는 당사로 문의하여 주십시오.

크로스롤러베어링의 외륜은 탭가공이 되어있지 않기 때문에 도면상의 링은 당사에서 준비하고 있습니다. 볼트취부방향이 한정되어 있는 경우에 사용하여 주십시오.

그림 212 -1



■ 중공타입 (2UH)의 오일씰을 제거한 사용예

중공타입 2UH는 입력축 (고속회전축)에 오일씰을 사용한 밀폐형 유니트로 되어있습니다. 그리고, 중공구조를 확보하기 위해 대구경의 오일씰을 사용하고 있습니다. 이 때문에 마찰로스에 의한 온도상승이 문제가 되는 경우가 있습니다.

이러한 경우에는 입력축측에 다소 그리스가 누유되어도 괜찮은 경우 출력축 및 하우징측 (저속회전축)에 그리스씰이 가능하다면 유니트의 입출력 양측의 오일씰을 제거해서 사용하는 방법도 있습니다. 이러한 경우에는 당사로 문의 하여 주십시오.

그림 213 -1

