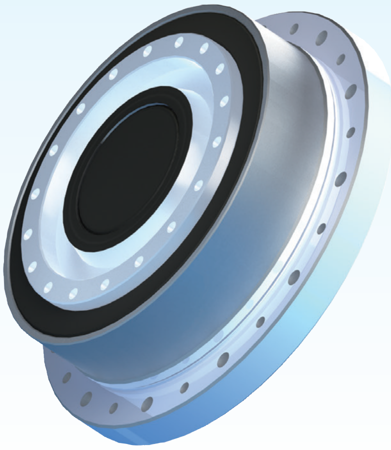
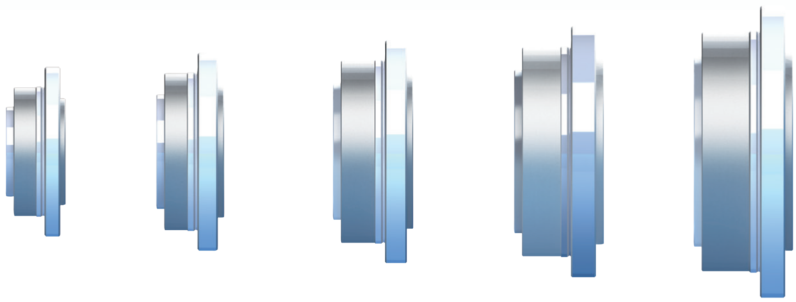
HarmonicDrive®

초경량·편평 유니트타입 CSF-ULW 시리즈

형번8, 11, 14, 17, 20





지금까지 없던 경량화와 편평형상을 실현

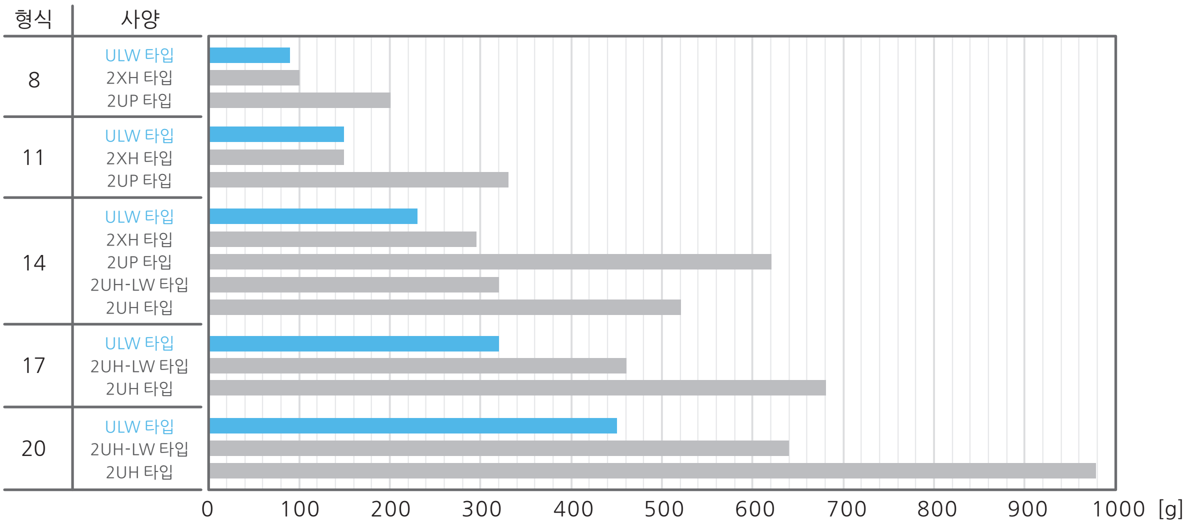
하모닉드라이브® 유니트 제품에 경량화와 편평형상을 추구한 새로운 시리즈를 추가하였습니다. 유니트제품의 주력인 CSF-2UH 타입의 구조와 설계를 완전히 새롭게하여 지금까지 없던 경량화와 편평화를 실현하였습니다.
로봇의 선단축이나 각종 기계장치에 채용으로 로봇이나 장치의 경량화 · 컴팩트화 하여 성능을 향상시켰습니다.

※초경량·편평은 당사 제품과의 비교입니다. 상세내용은 본 자료 2페이지를 참조하여 주십시오.

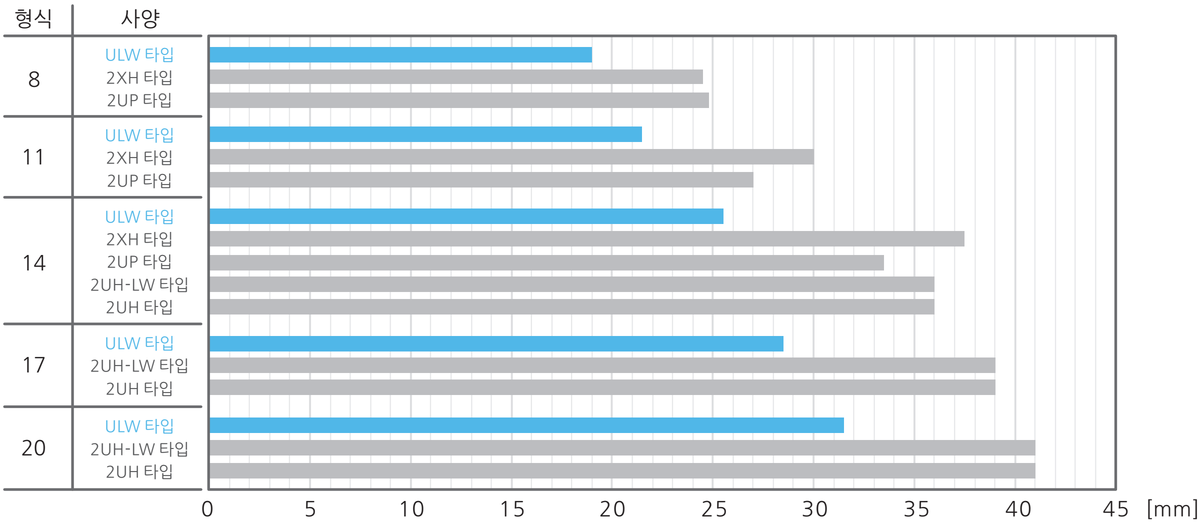
특징

■ 전체 5가지 형번의 라인업
■ 기존시리즈와 동일한 성능을 실현(주베어링 성능 제외)

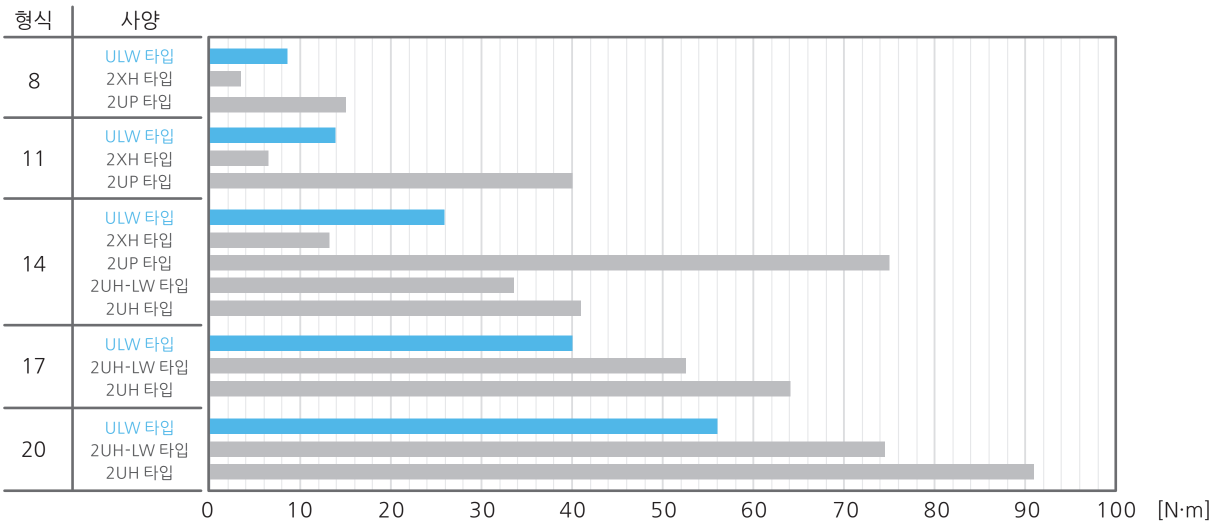
질량비교



전장비교



허용모멘트하중 비교



형식과 기호

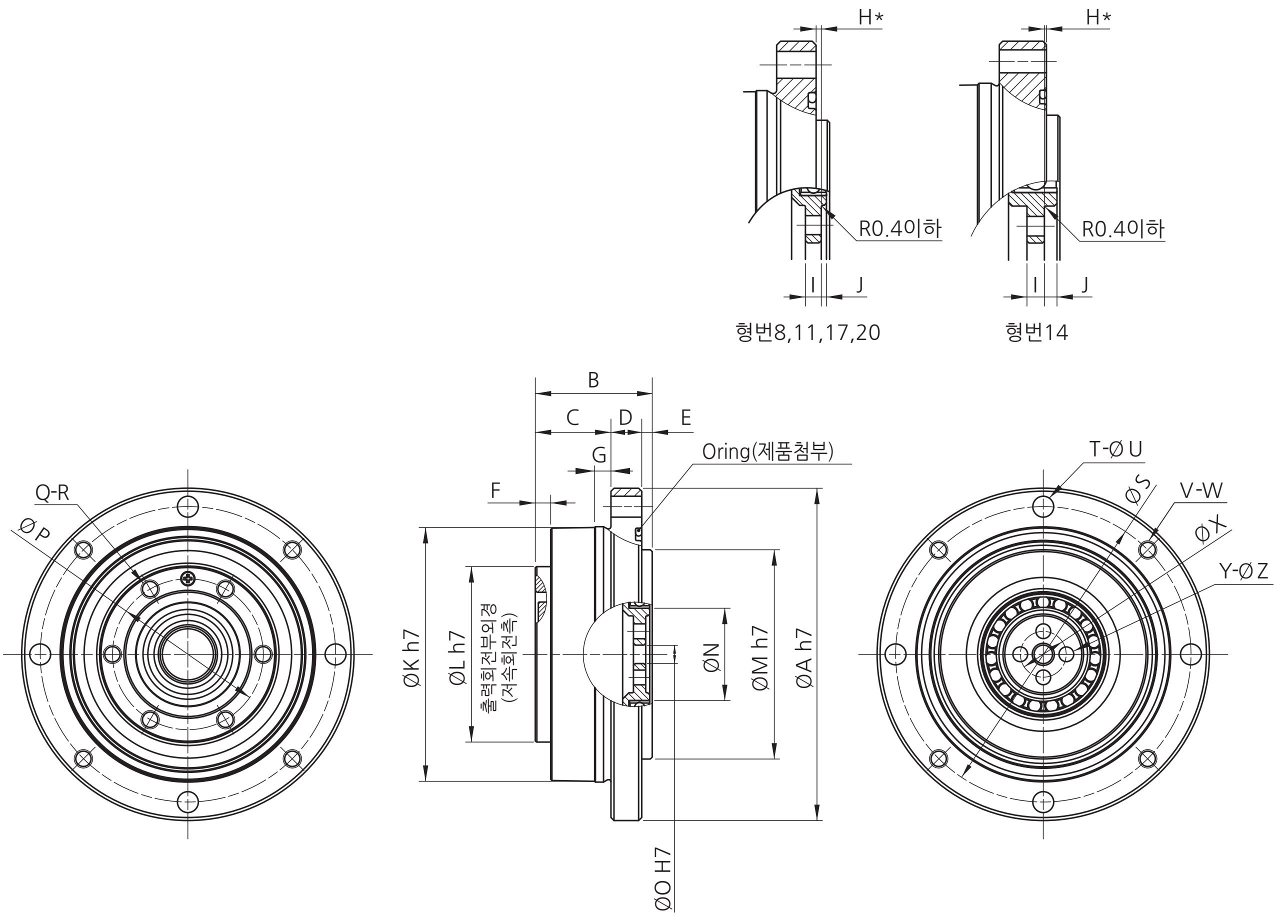
CSF - 8 - 50 - 2UH - ULW - 사양

제품명	형번	감속비						형식	사양1	특주사양
CSF 시리즈	8	30	50	-	100	-	-	2UH : 유니트타입	ULW : 초경량타입	무기입=표준품 SP=형상이나 성능이 특주사양
	11	30	50	-	100	-	-			
	14	-	50	80	100	-	-			
	17	-	50	80	100	120	-			
	20	-	50	80	100	120	160			

정격표

형번	감속비	입력2000r/min시의 정격토크		기동·정지시의 허용피크토크		평균부하토크의 허용최대치		순간허용최대토크		허용최고 입력회전속도	허용평균 입력회전속도	관성모멘트 (1/4GD^2)
		N·m	kgf·m	N·m	kgf·m	N·m	kgf·m	N·m	kgf·m	r/min	r/min	kg·m^2
8	30	0.9	0.09	1.8	0.18	1.4	0.14	3.3	0.34	8500	3500	1.7×10^{-7}
	50	1.8	0.18	3.3	0.34	2.3	0.24	6.6	0.67			
	100	2.4	0.25	4.8	0.49	3.3	0.34	9.0	0.92			
11	30	2.2	0.22	4.5	0.46	3.4	0.35	8.5	0.87	8500	3500	8.6×10^{-7}
	50	3.5	0.36	8.3	0.85	5.5	0.56	17	1.7			
	100	5.0	0.51	11	1.1	8.9	0.91	25	2.6			
14	50	5.4	0.55	18	1.8	6.9	0.7	35	3.6	8500	3500	2.2×10^{-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	50	16	1.6	34	3.5	26	2.6	70	7.1	7300	3500	5.5×10^{-6}
	80	22	2.2	43	4.4	27	2.7	87	8.9			
	100	24	2.4	54	5.5	39	4.0	108	11			
	120	24	2.4	54	5.5	39	4.0	86	8.8			
20	50	25	2.5	56	5.7	34	3.5	98	10	6500	3500	1.1×10^{-5}
	80	34	3.5	74	7.5	47	4.8	127	13			
	100	40	4.1	82	8.4	49	5.0	147	15			
	120	40	4.1	87	8.9	49	5.0	147	15			
	160	40	4.1	92	9.4	49	5.0	147	15			

외형도



치수표

[단위 : mm]

기호 / 형번	ØA h7	B	C	D	E	F	G	H*	I	J	ØK h7	ØL h7	ØM h7	ØN
8	54	19.0	12.3	5.0	1.7	2.5	2.5	$0.65^{0}_{-0.3}$	2.0	0.7	41.5	28.5	34	12.5
11	63	21.5	13.0	6.5	2.0	2.5	3.3	$0.35^{0}_{-0.7}$	2.4	1.3	50.5	36.5	42	18.2
14	71	25.5	16.5	7.0	2.0	2.5	3.0	$0.30^{+0.8}_{0}$	2.6	1.88	58.5	43.5	49	22.0
17	81	28.5	18.0	8.0	2.5	2.5	3.0	$0.20^{0}_{-0.9}$	2.7	2.0	67.5	52.0	57	26.5
20	93	31.5	20.5	8.0	3.0	2.5	3.0	$0.30^{0}_{-1.0}$	3.1	2.6	77.0	60.5	63	31.5

기호 / 형번	ØO H7	ØP	Q	R	ØS	T	U	V	W	X	Y	Z	질량(g)
8	3	24.5	6	M3×4.0	48.0	4	3.4	4	M3	7.5	4	2.4	90
11	7	32.0	8	M3×4.5	57.0	4	3.4	4	M3	12.0	4	2.9	150
14	11	39.0	10	M3×4.5	65.0	6	3.4	6	M3	16.0	4	2.9	230
17	13	47.5	16	M3×4.5	74.5	10	3.4	10	M3	19.5	4	3.4	320
20	19	56.0	18	M3×4.5	84.5	12	3.4	12	M3	25.5	4	3.4	450

* H치수는 하모닉드라이브®를 구성하는 3점의 부품(웨이브제네레이터, 플렉스플라인, 서큘러스플라인)의 축방향 취부위치 및 허용공차입니다.
성능, 강성에 영향을 줄 수 있으므로 이 치수를 반드시 확인하여 주십시오.

※용어의 정의는 하모닉드라이브® 종합카탈로그의「기술자료」페이지를 참조하여 주십시오.

각도전달정도

감속비 \ 형번		8	11	14	17	20
30	$\times 10^{-4}$ rad	5.8	5.8	-	-	-
	arc-min	2.0	2.0	-	-	-
50 이상	$\times 10^{-4}$ rad	5.8	4.4	4.4	4.4	2.9
	arc-min	2.0	1.5	1.5	1.5	1.0

히스테리시스로스

감속비 \ 형번		8	11	14	17	20
30	$\times 10^{-4}$ rad	8.7	8.7	-	-	-
	arc-min	3.0	3.0	-	-	-
50	$\times 10^{-4}$ rad	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
	arc-min	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
80 이상	$\times 10^{-4}$ rad	5.8	5.8	2.9	2.9	2.9
	arc-min	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0

강성(스프링정수)

기호 \ 형번			8	11	14	17	20
T1		N·m	0.29	0.8	2.0	3.9	7.0
		kgf·m	0.03	0.082	0.2	0.4	0.7
T2		N·m	0.75	2.0	6.9	12.0	25.0
		kgf·m	0.077	0.2	0.7	1.2	2.5
감속비 30	K1	$\times 10^{4}$ N·m/rad	0.034	0.084	-	-	-
		kgf·m/arc-min	0.010	0.025	-	-	-
	K2	$\times 10^{4}$ N·m/rad	0.044	0.130	-	-	-
		kgf·m/arc-min	0.013	0.037	-	-	-
	K3	$\times 10^{4}$ N·m/rad	0.054	0.160	-	-	-
		kgf·m/arc-min	0.016	0.047	-	-	-
	θ1	$\times 10^{-4}$ rad	8.5	9.5	-	-	-
		arc-min	3.0	3.3	-	-	-
	θ2	$\times 10^{-4}$ rad	19	19	-	-	-
		arc-min	6.6	6.5	-	-	-
감속비 50	K1	$\times 10^{4}$ N·m/rad	0.044	0.22	0.34	0.81	1.3
		kgf·m/arc-min	0.013	0.066	0.1	0.24	0.38
	K2	$\times 10^{4}$ N·m/rad	0.067	0.30	0.47	1.1	1.8
		kgf·m/arc-min	0.02	0.09	0.14	0.32	0.52
	K3	$\times 10^{4}$ N·m/rad	0.084	0.32	0.57	1.3	2.3
		kgf·m/arc-min	0.025	0.096	0.17	0.4	0.67
	θ1	$\times 10^{-4}$ rad	6.6	3.6	5.8	4.9	5.2
		arc-min	2.3	1.2	2.0	1.7	1.8
	θ2	$\times 10^{-4}$ rad	13	8	16	12	15.4
		arc-min	4.7	2.6	5.6	4.2	5.3
감속비 80 이상	K1	$\times 10^{4}$ N·m/rad	0.091	0.27	0.47	1	1.6
		kgf·m/arc-min	0.027	0.08	0.14	0.3	0.47
	K2	$\times 10^{4}$ N·m/rad	0.1	0.34	0.61	1.4	2.5
		kgf·m/arc-min	0.031	0.10	0.18	0.4	0.75
	K3	$\times 10^{4}$ N·m/rad	0.12	0.44	0.71	1.6	2.9
		kgf·m/arc-min	0.036	0.13	0.21	0.46	0.85
	θ1	$\times 10^{-4}$ rad	3.2	3.0	4.1	3.9	4.4
		arc-min	1.1	1.0	1.4	1.3	1.5
	θ2	$\times 10^{-4}$ rad	8.0	6.0	12	9.7	11.3
		arc-min	2.6	2.2	4.2	3.3	3.9

※ 본 표의 수치는 참고치입니다. 하한치는 대체로 표시값의 80%입니다.

※용어의 정의는 하모닉드라이브® 종합카탈로그의 「기술자료」페이지를 참조하여 주십시오.

기동토크

(단위 : cN·m)

감속비 \ 형번	8	11	14	17	20
30	1.5	3	-	-	-
50	0.9	1.8	3.6	5.5	7.2
80	-	-	2.6	3.6	4.5
100	0.7	1.2	2.3	3.1	4.0
120	-	-	-	2.9	3.6
160	-	-	-	-	3.1

증속기동토크

(단위 : N·m)

감속비 \ 형번	8	11	14	17	20
30	0.7	1.4	-	-	-
50	0.55	1.1	1.6	2.7	4.3
80	-	-	1.6	2.7	4.5
100	0.75	1.5	1.9	3.0	4.8
120	-	-	-	3.3	5.2
160	-	-	-	-	6.1

정입력파괴토크

사용 영역을 넘는 과대한 토크가 가해질 경우, 한 번의 부하로 라체팅이나 체결부 파손 등 계속 사용이 불가능해지는 손상이 발생합니다.
이러한 파손이 생기는 최소 토크를 정입력파괴토크라고 정의합니다.

(단위 : N·m)

감속비 \ 형번	8	11	14	17	20
30	15	40	-	-	-
50	16	47	88	150	220
80	-	-	110	200	350
100	19	60	84	160	260
120	-	-	-	120	240
160	-	-	-	-	220

좌굴토크

(단위 : N·m)

감속비 \ 형번	8	11	14	17	20
전감속비	35	90	190	330	510

무부하런닝토크

무부하런닝토크란 무부하상태에서 하모닉드라이브®를 구동
시키기 위해 필요한 입력측(고속축측)의 토크를 말합니다.

※상세 수치는 당사 영업소로 문의하여 주십시오.

측정조건

	감속기부(8,11,14,17)	감속기부(20)	주베어링부
윤활조건	하모닉그리스®SK-2	하모닉그리스®SK-1A	마루텐프 HL-D®
토크값은 입력회전속도 2000r/min에서 2시간 이상 시운전 한 후의 값			

※「마루텐프」는 협동유지주식회사 등록상표입니다.

무부하런닝토크보정량

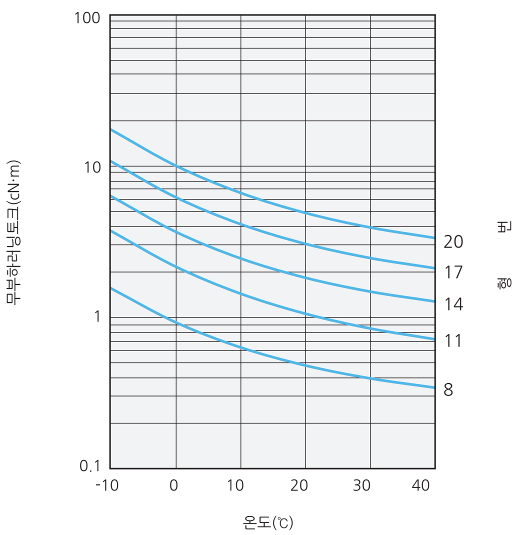
(단위 : cN·m)

감속비 \ 형번	8	11	14	17	20
30	0.54	1.05	-	-	-
50	0.23	0.43	0.63	1.01	1.54
80	-	-	0.11	0.17	0.27
120	-	-	-	-0.13	-0.19
160	-	-	-	-	-0.45

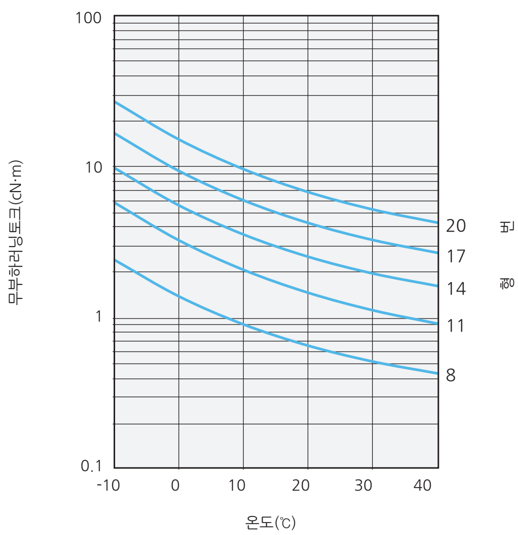
※형번 8,11의 보정량은 그리스의 온도 30℃부근의 평균치입니다.

감속비100 무부하런닝토크

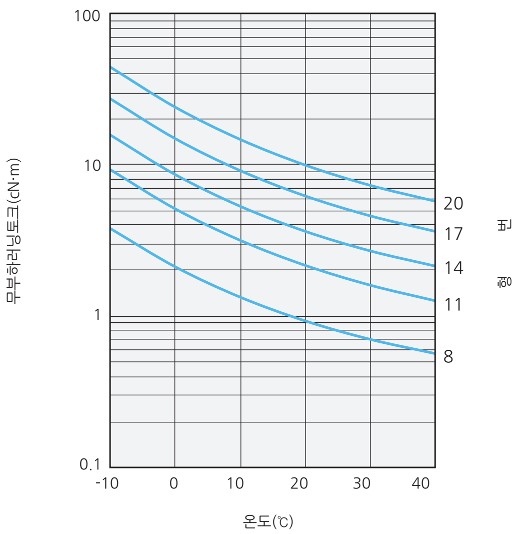
입력회전속도 500r/min



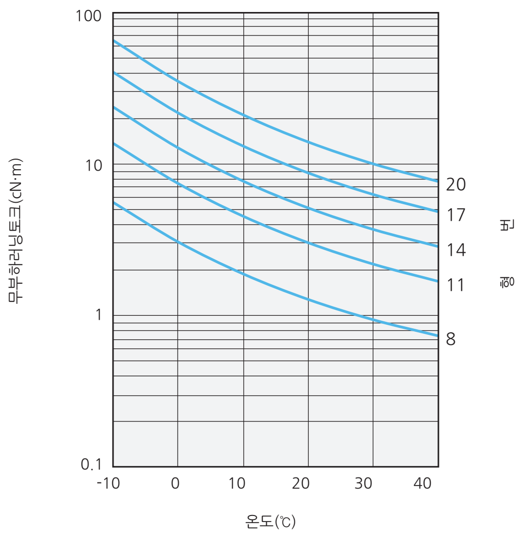
입력회전속도 1000r/min



입력회전속도 2000r/min



입력회전속도 3500r/min



※ 본그래프의 값은 평균값 $\bar{X}$ 입니다.

효율특성

부하토크에 따라 효율이 변합니다. 그래프로 효율보정계수 Ke를 구하고 다음 계산식으로 확인하여 주십시오.

※1　효율보정계수는 그리스의 온도가 30℃부근의 평균값입니다.
※2　부하토크가 정격토크보다 큰 경우의 효율보정계수는 Ke=1 입니다.

효율보정계수 : Ke
정격토크시의 효율 : ηR
부하토크에 대한 효율 : η

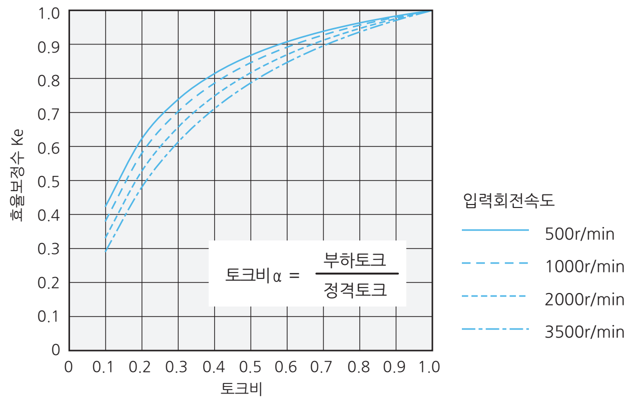
η= Ke × ηR

측정조건

윤활조건	감속기부(형번8,11,14,17)	감속기부(형번20)	주베어링부
	하모닉그리스® SK-2	하모닉그리스® SK-1A	마루텐프 HL-D®
	토크값은 입력회전속도 2000r/min에서 2시간 이상 시운전 한 후의 값		

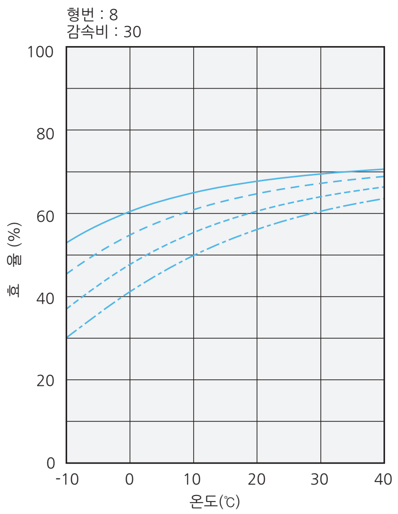
※「마루텐프」는 협동유지주식회사 등록상표입니다.

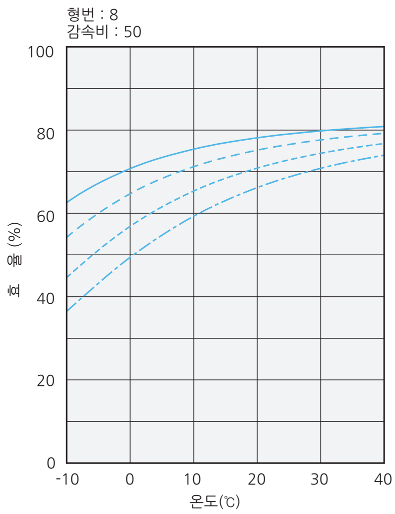
효율보정계수

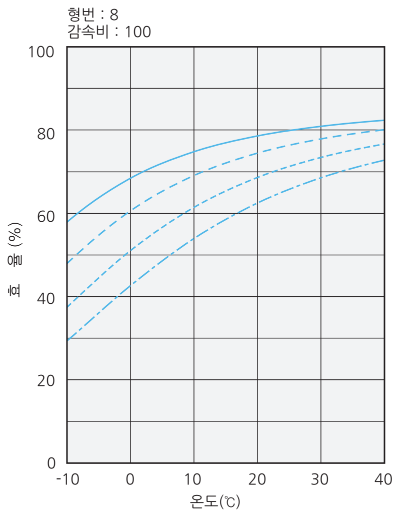


정격토크시의 효율

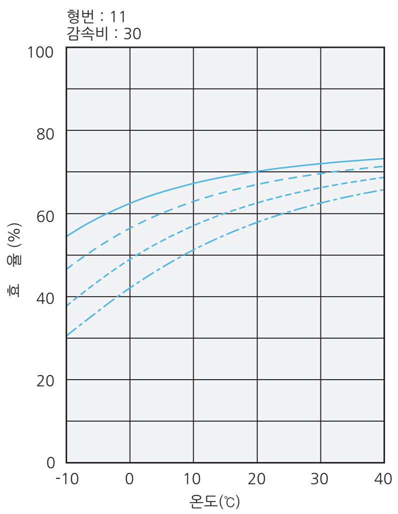
형번 8

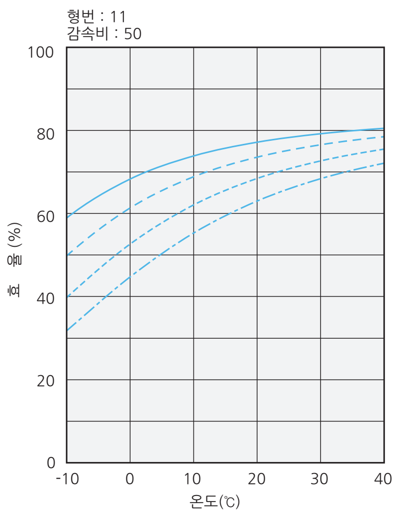


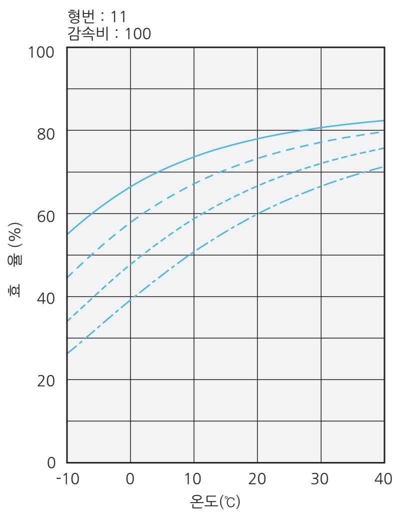




형번 11

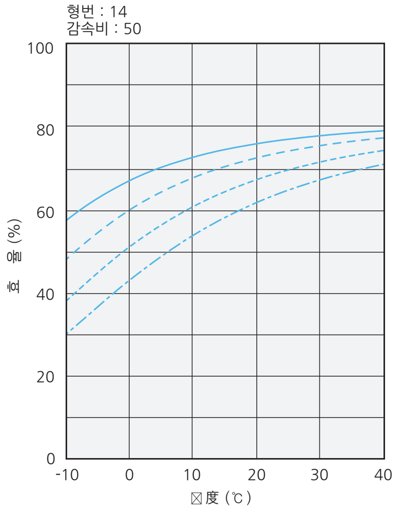


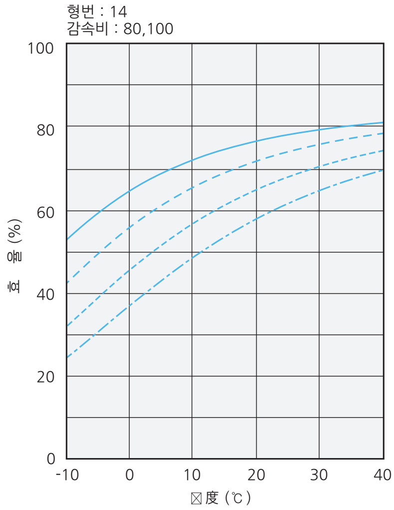




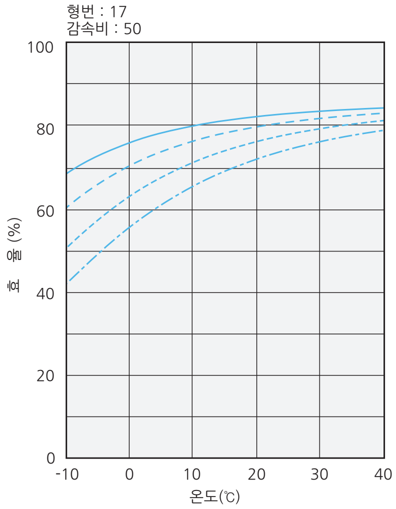
※ 본그래프의 값은 평균값 $\bar{X}$ 입니다.

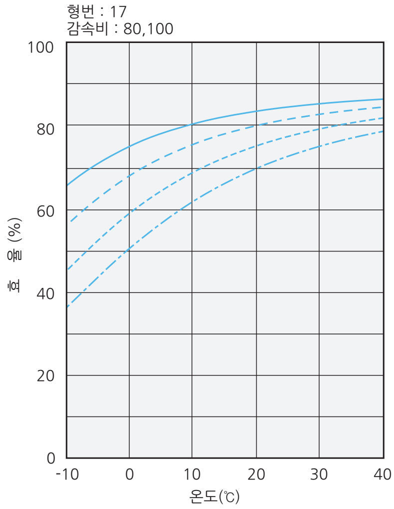
형번 14

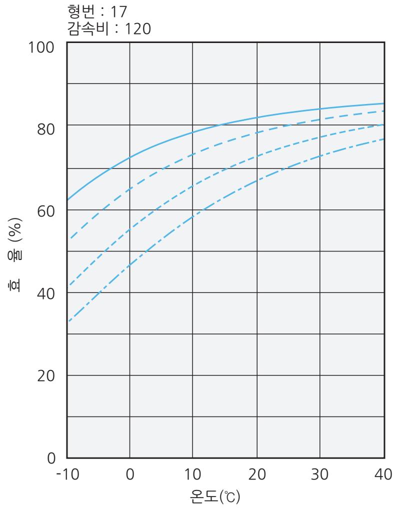




형번 17

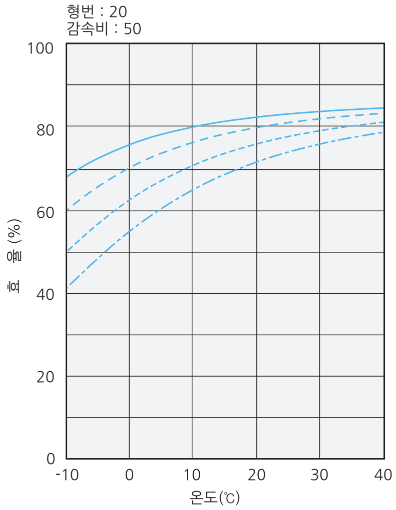


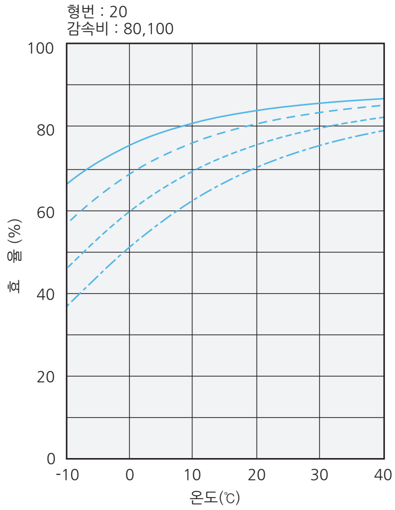


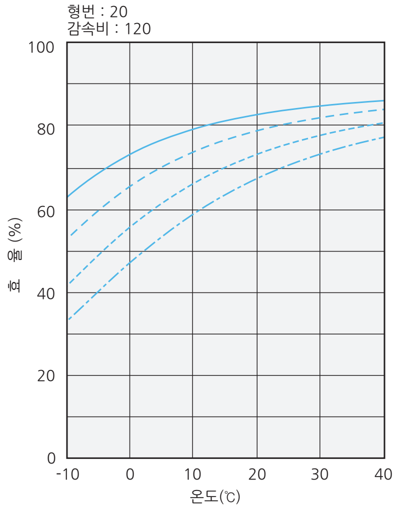


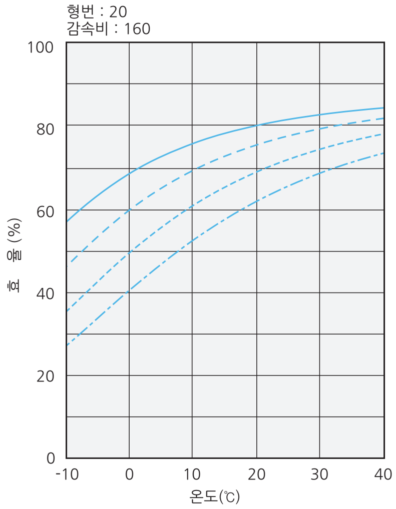
※ 본그래프의 값은 평균값 $\bar{X}$ 입니다.

형번 20









※ 본그래프의 값은 평균값 $\bar{X}$ 입니다.

주베어링 사양

CSF-ULW시리즈는 외부부하(출력부)의 직접지지로, 소형 4점 접촉볼베어링을 장착하고 있습니다.
CSF-ULW시리즈의 성능을 충분히 발휘시키기 위해서는 최대부하모멘트하중, 소형 4점 접촉볼베어링의 수명 및 정적안전계수를 확인하여 주십시오.

■ 확인수순

상세한 확인방법에 대해서는 하모닉드라이브® 종합카탈로그의 「기술자료」페이지에 있는 「주베어링의 확인」항목을 참조하여 주십시오.

① 최대부하모멘트하중(M_{max})의 확인

최대부하모멘트하중(M_{max})을 구한다. → 최대부하모멘트하중(M_{max}) ≦ 허용모멘트(M_c)

② 수명의 확인

평균레이디얼하중(Fr_{av}), 평균액셜하중(Fa_{av})을 구한다. → 레이디얼하중계수(X), 엑셜하중계수(Y)를 구한다.

→ 수명을 계산하여 확인

③ 정적안전계수의 확인

정등가 레이디얼하중(P_o)을 구한다. → 정적안전계수(f_s)를 확인

주베어링사양

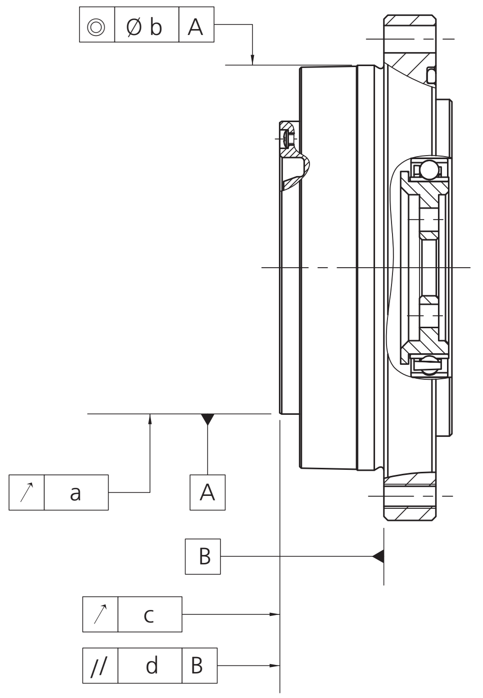
형번	구의 피치 원경	옵셋량	기본정격하중		허용모멘트하중	모멘트강성
	dp	R	기본동정격하중C	기본정정격하중C0	Mc	Km
	mm	mm	N	N	N·m	N·m/rad
8	29	7.9	1.8×10^{3}	2.2×10^{3}	8.7	1.0×10^{4}
11	37.1	8.15	2.8×10^{3}	3.5×10^{3}	14	1.7×10^{4}
14	44.3	8.4	3.9×10^{3}	5.0×10^{3}	26	3.0×10^{4}
17	52.7	9.2	5.2×10^{3}	7.0×10^{3}	40	4.6×10^{4}
20	61.4	9.7	6.7×10^{3}	9.4×10^{3}	56	6.5×10^{4}

※기본동정격하중은 베어링의 기본동정격수명이 100만 회전이 되는 일정한 정지레이디얼하중을 말합니다.
※기본정격하중은 최대하중을 받고 있는 전동체와 궤도의 접촉부 중앙에서 일정 수준의 접촉응력(4.2kN/mm²)을 주는 정하중을 말합니다.
※허용모멘트하중은 출력축에 가할 수 있는 최대의 모멘트 하중으로 이 범위라면 기본 성능을 유지하고 동작 가능한 값입니다.
※모멘트 강성의 값은 참고값입니다.하한치는 대체로 표시값의 80%입니다.

기계적정도

CSF-2UH-ULW시리즈는 출력측 베어링에 고정도의 4점 접촉 볼베어링을 채용하여 출력부의 높은 기계적정도를 실현했습니다. 출력축의 기계적 정도는 아래를 확인하여 주십시오.

기호	정도항목	형번				
		8	11	14	17	20
a	출력축흔들림	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
b	취부인로동축도	0.050	0.050	0.060	0.060	0.070
c	출력플랜지면흔들림	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
d	취부면과 출력플랜지면의 평행도	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025



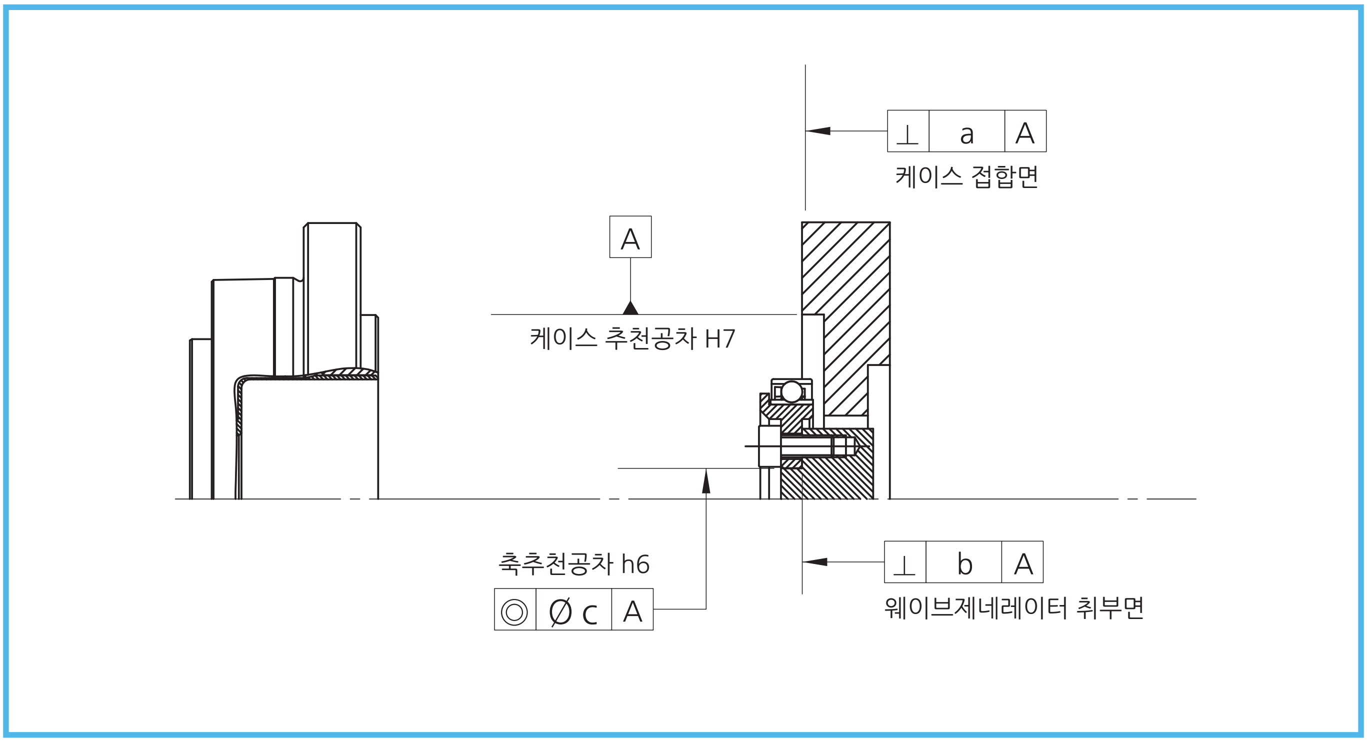
윤활

CSF-2UH-ULW시리즈의 윤활방법은 그리스윤활이 표준입니다.
그리스를 봉입한 상태로 출하하므로, 조립시 그리스 주입 및 도포할 필요가 없습니다.
또한, 윤활제는 다음의 그리스를 사용하고 있습니다.

윤활부	감속기부(형번8,11,14,17)	감속기부(형번20)	주베어링부
사용윤활제	하모닉그리스® SK-2	하모닉그리스® SK-1A	마루텐프 HL-D
메이커	하모닉 드라이브 시스템즈	하모닉 드라이브 시스템즈	협동유지
기유	정제광물유	정제광물유	합성 탄화
증조제	리튬비누	리튬비누	리튬비누
환화 조도(25℃)	295	295	280
적점	198℃	197℃	210℃
외관	녹색	황색	백색

조립 정도

취부에 있어서는 CSF-2UH-ULW 시리즈가 가진 뛰어난 성능을 충분히 발휘시키기 위해 아래에 나타내는 권장 정도를 지켜 주십시오.



기호	정도항목	형번				
		8	11	14	17	20
a	케이스접합면직각도	0.010	0.011	0.011	0.015	0.017
b	웨이브제네레이터 취부면직각도	0.006	0.007	0.008	0.010	0.010
c	입력축동축도	0.006	0.007	0.016	0.018	0.019

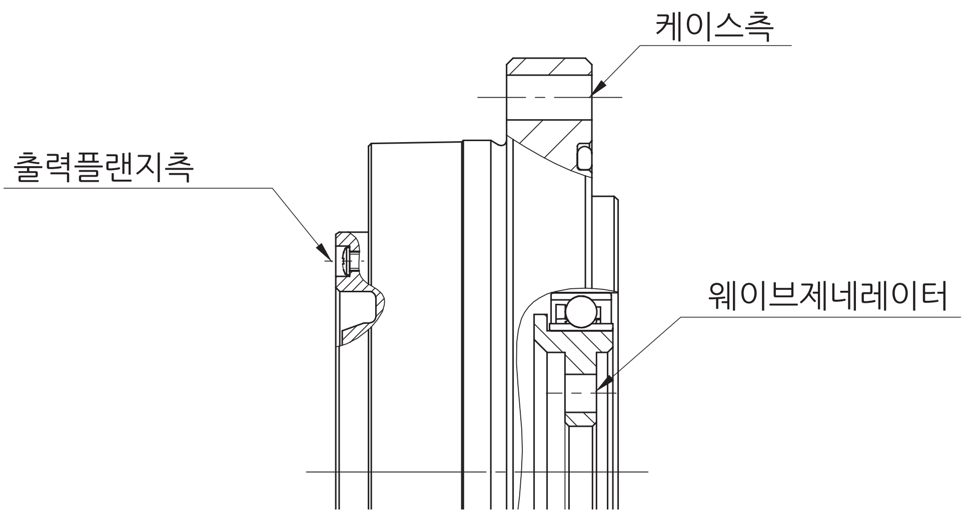
취부와 전달토크

■조립상의 주의

조립설계시 취부면의 변형을 일으키는 이상이나 무리한 조립이 있으면 성능을 저하시키는 경우가 있습니다.
유니트타입의 성능을 충분히 발휘시키기 위해서는 다음을 주의하여 주십시오.

- ●취부면의 비틀림, 변형
- ●이물의 혼입
- ●취부구멍부의 텝부 주변의 버(Burr)·부풀어오름·위치도의 이상
- ●취부인로부의 면취부족
- ●취부인로부의 진원도 이상

■장치 조립



출력플랜지측의 취부와 전달토크

항목 \ 형번		8	11	14	17	20
볼트수		6	8	10	16	18
볼트사이즈		M3	M3	M3	M3	M3
취부 P.C.D	mm	24.5	32.0	39.0	47.5	56.0
볼트체결토크	N·m	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	kgf·m	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
볼트전달토크	N·m	30.6	53.3	81.2	158	210
	kgf·m	3.12	5.43	8.28	16.1	21.4

케이스측의 취부와 전달토크

항목 \ 형번		8	11	14	17	20
볼트수		4	4	6	10	12
볼트사이즈		M3	M3	M3	M3	M3
취부 P.C.D	mm	48.0	57.0	65.0	74.5	84.5
볼트체결토크	N·m	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
	kgf·m	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
볼트전달토크	N·m	28	33.2	56.8	108	147
	kgf·m	2.85	3.38	5.79	11.0	14.9

웨이브제너레이터측의 취부와 전달토크

항목 \ 형번		8	11	14	17	20
볼트수		4	4	4	4	4
볼트사이즈		M2	M2.5	M2.5	M3	M3
취부 P.C.D	mm	7.5	12	16	19.5	25.5
볼트체결토크	N·m	0.54	1.08	1.08	2.0	2.0
	kgf·m	0.055	0.110	0.110	0.20	0.20
볼트전달토크	N·m	2.53	6.48	8.64	16.2	21.2
	kgf·m	0.25	0.66	0.88	1.6	2.1

사용상의 주의

■정해진 환경에서 사용하여 주십시오.

하모닉드라이브®를 사용하는 경우는 다음 조건을 지켜 주시기 바랍니다.

●주변온도 : 0~40℃
●물, 기름이 닿지 않을 것
●부식성, 폭발성 가스가 없을 것
●금속가루 등의 쓰레기가 없을 것

※그 외의 주의사항은「하모닉 드라이브®종합 카탈로그」를 참조해 주십시오.

삼익HDS주식회사
SAMICK HDS CO., LTD.
대구광역시 달성군 구지면 달성2차동2로 66
TEL:(053)665-8600 FAX:(053)583-8634
http://www.shds.co.kr

●본사영업팀: 대구광역시 달성군 구지면 달성2차동2로 66
TEL:(053)665-8600 FAX:(053)583-8634

●경인영업팀: 경기도 용인시 기흥구 원고매로 70 (고매동)
TEL:(031)282-8601 FAX:(031)282-8603

※제품의 개선을 위해 예고없이 외관, 치수 등을 변경할 수도 있습니다. 2022. 03. 제작