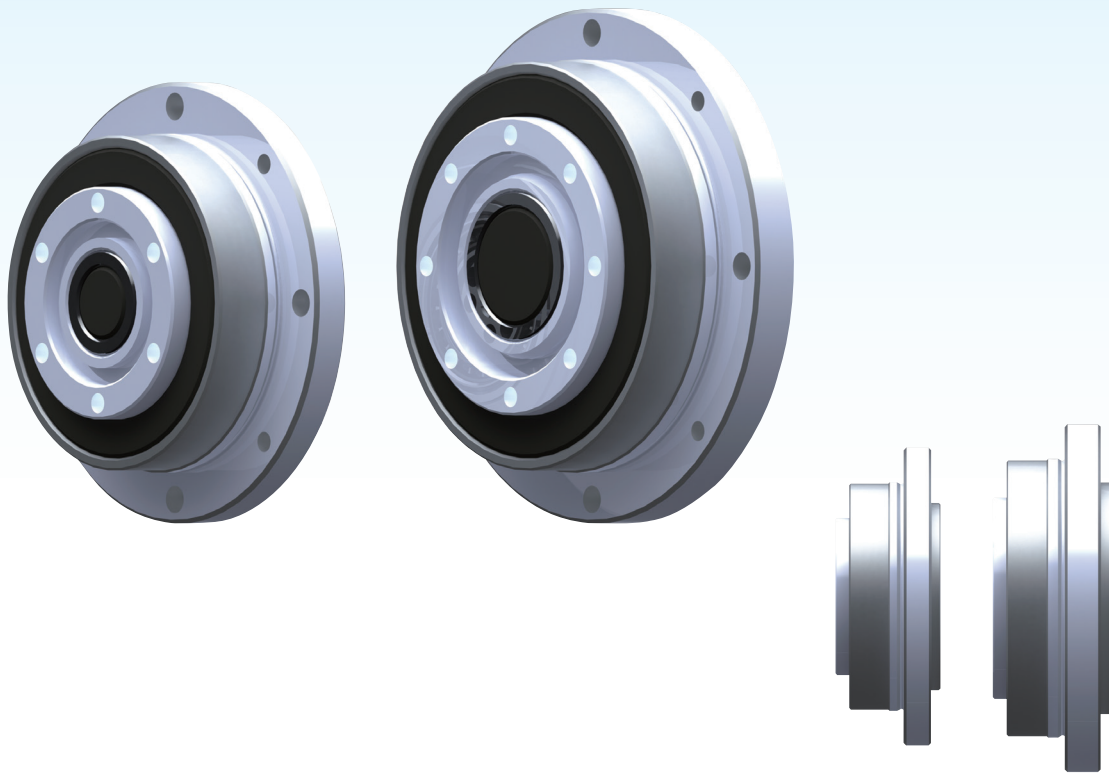


HarmonicDrive®

# 초경량·편평 유니트타입 CSF-ULW 시리즈

## 형번 8, 11



### 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.

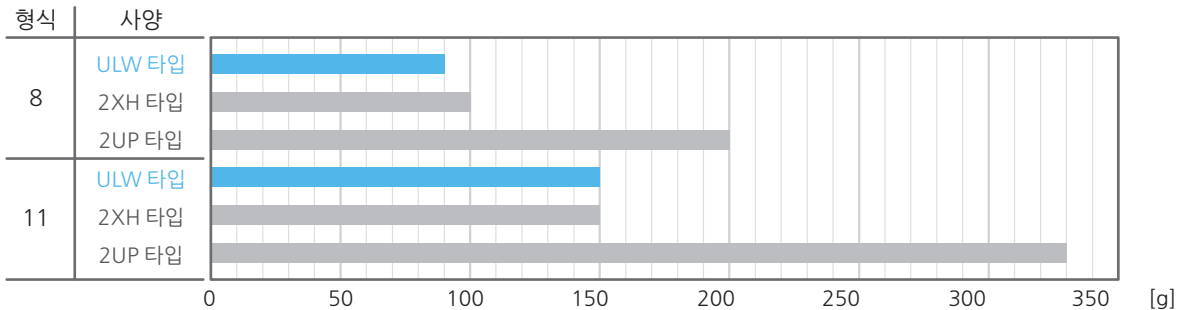
전 시리즈 출시에 앞서 CSF시리즈의 형번 8과 형번11을 먼저 공개하였습니다.

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

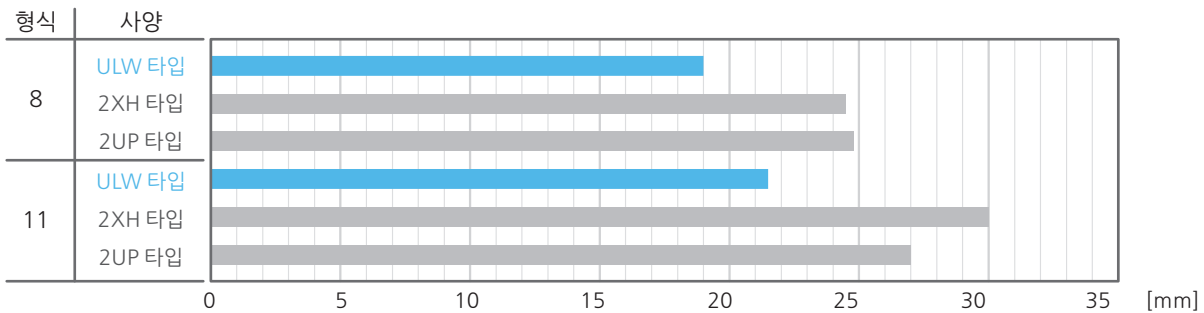
## 특징

- 전 시리즈 출시에 앞서 CSF시리즈의 형번8, 11을 먼저 공개
- 기존시리즈와 동일한 성능을 실현(주베어링 성능 제외)

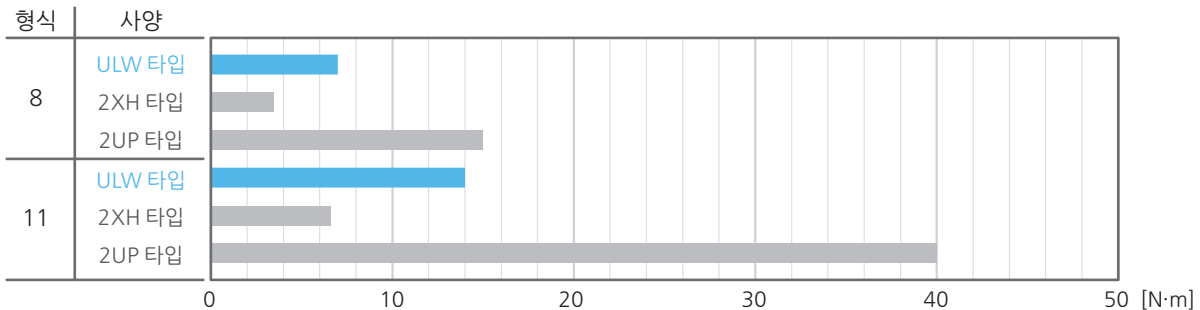
### 질량비교



### 전장비교



### 허용모멘트하중 비교



## 형식과 기호

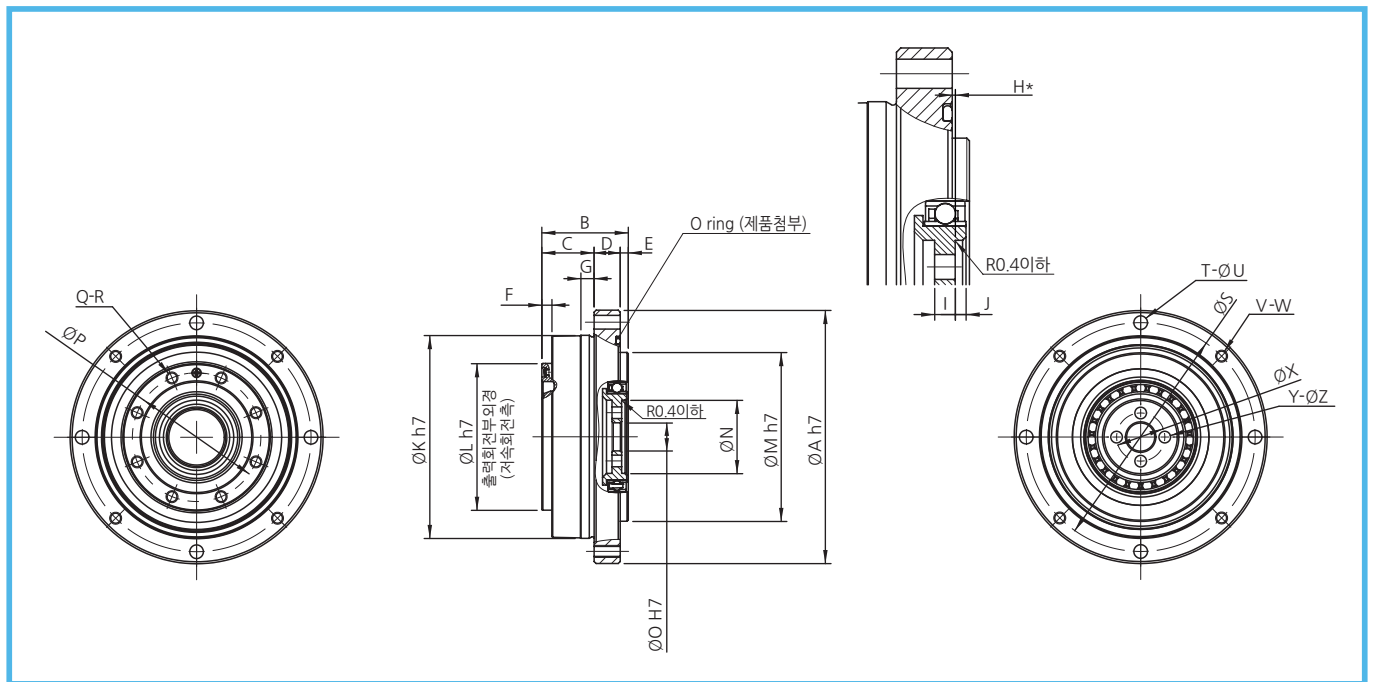
# CSF - 8 - 50 - 2UH - ULW - 사양

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			

## 정격표

형번	감속비	입력2000r/min시의 정격토크		기동·정지시의 허용피크토크		평균부하토크의 허용최대치		순간허용최대토크		허용최고 입력회전속도	허용평균 입력회전속도	관성모멘트 (1/4GD <sup>2</sup> )
		N·m	kgf·m	N·m	kgf·m	N·m	kgf·m	N·m	kgf·m	r/min	r/min	kg·m <sup>2</sup>
8	30	0.9	0.09	1.8	0.18	1.4	0.14	3.3	0.34	8500	3500	$1.7 \times 10^{-7}$
	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			$8.6 \times 10^{-7}$
	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			

## 외형도



## 치수표

[단위 : mm]

형번	기호	$\varnothing A h7$	B	C	D	E	F	G	H*	I	J	$\varnothing K h7$	$\varnothing L h7$	$\varnothing M h7$	$\varnothing N$
8		54	19.0	12.3	5.0	1.7	2.5	2.5	$0.65_{-0.3}^0$	2.0	0.65	41.5	28.5	34	12.5
11		63	21.5	13.0	6.5	2.0	2.5	3.3	$0.35_{-0.7}^0$	2.4	1.25	50.5	36.5	42	18.2

형번	기호	$\varnothing O h7$	$\varnothing P$	Q	R	$\varnothing S$	T	U	V	W	X	Y	Z	질량(g)
8		3	24.5	6	M3	48	4	3.4	4	M3	7.5	4	2.4	90
11		7	32.0	8	M3	57	4	3.4	4	M3	12	4	2.9	150

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

## 각도전달정도

감속비	형번	8	11
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
	arc-min	2.0	1.5

## 히스테리시스로스

감속비	형번	8	11
30	$\times 10^{-4}$ rad	8.7	8.7
	arc-min	3.0	3.0
50	$\times 10^{-4}$ rad	5.8	5.8
	arc-min	2.0	2.0
100	$\times 10^{-4}$ rad	5.8	5.8
	arc-min	2.0	2.0

## 강성(스프링정수)

기호	형번	8	11
T1	N·m	0.29	0.80
	kgf·m	0.030	0.082
T2	N·m	0.75	2.00
	kgf·m	0.077	0.200
감속비 30	K1	$\times 10^4$ N·m/rad	0.034
		kgf·m/arc-min	0.010
	K2	$\times 10^4$ N·m/rad	0.044
		kgf·m/arc-min	0.013
	K3	$\times 10^4$ N·m/rad	0.054
		kgf·m/arc-min	0.016
	$\theta 1$	$\times 10^{-4}$ rad	8.5
		arc-min	3.0
	$\theta 2$	$\times 10^{-4}$ rad	19
		arc-min	6.6
감속비 50	K1	$\times 10^4$ N·m/rad	0.044
		kgf·m/arc-min	0.013
	K2	$\times 10^4$ N·m/rad	0.067
		kgf·m/arc-min	0.020
	K3	$\times 10^4$ N·m/rad	0.084
		kgf·m/arc-min	0.025
	$\theta 1$	$\times 10^{-4}$ rad	6.6
		arc-min	2.3
	$\theta 2$	$\times 10^{-4}$ rad	13
		arc-min	4.7
감속비 100	K1	$\times 10^4$ N·m/rad	0.091
		kgf·m/arc-min	0.027
	K2	$\times 10^4$ N·m/rad	0.100
		kgf·m/arc-min	0.031
	K3	$\times 10^4$ N·m/rad	0.120
		kgf·m/arc-min	0.036
	$\theta 1$	$\times 10^{-4}$ rad	3.2
		arc-min	1.1
	$\theta 2$	$\times 10^{-4}$ rad	8.0
		arc-min	2.6

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

## 기동토크

(단위 : cN·m)

감속비	형번	8	11
30		1.50	3.4
50		0.92	2.0
100		0.65	1.5

## 증속기동토크

(단위 : N·m)

감속비	형번	8	11
30		0.70	1.7
50		0.55	1.2
100		0.75	1.5

## 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
30		15	40
50		16	47
100		19	60

## 좌굴토크

(단위 : N·m)

감속비	형번	8	11
전감속비		35	90

## 무부하런닝토크

무부하런닝토크란 무부하상태에서 하모닉드라이브®를 구동시키기 위해 필요한 입력축(고속축측)의 토크를 말합니다.

※상세 수치는 당사 영업소로 문의하여 주십시오.

### 측정조건

운할조건	감속기부	주베어링부
	하모닉그리스® SK-2	마루텐프 HL-D*

토크값은 입력회전속도 2000r/min에서 2시간 이상 시운전 한 후의 값

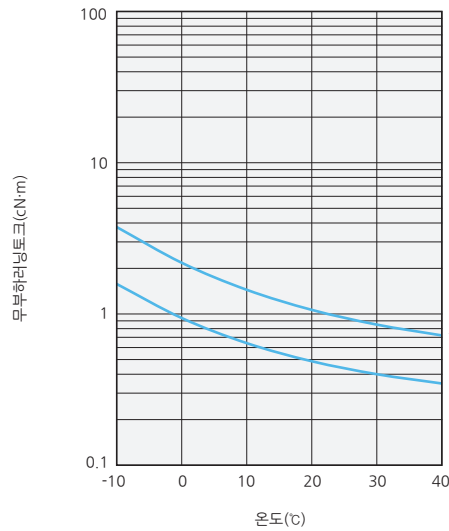
※「마루텐프」는 협동유지주식회사 등록상표입니다.

## 무부하런닝토크보정량

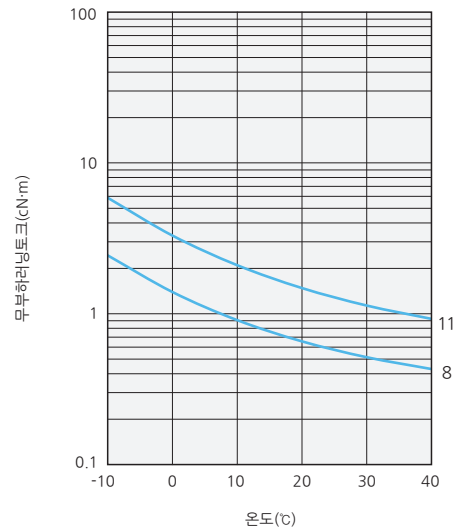
감속비 \ 형번	8	11
30	0.54	1.05
50	0.23	0.43

## 감속비100 무부하런닝토크

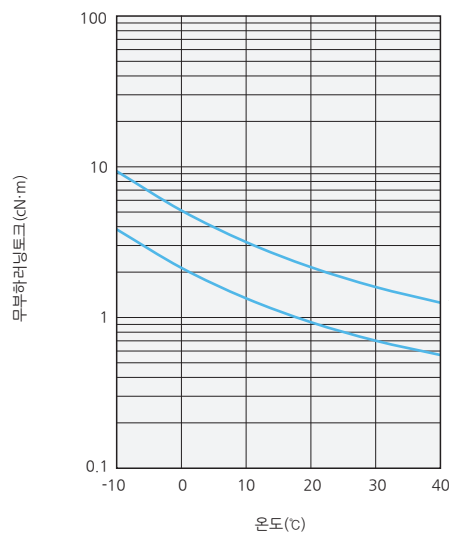
입력회전속도 500r/min



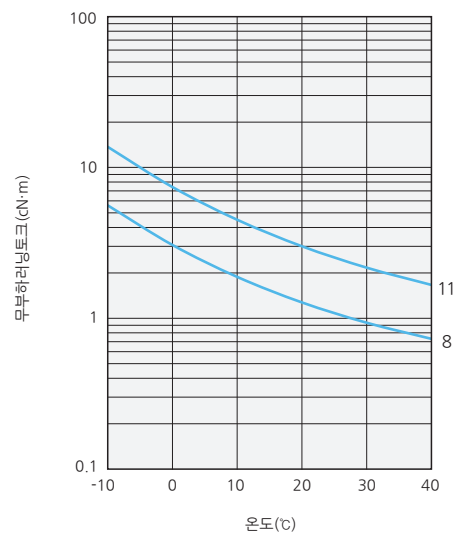
입력회전속도 1000r/min



입력회전속도 2000r/min



입력회전속도 3500r/min



※ 본그래프의 값은 평균값입니다.

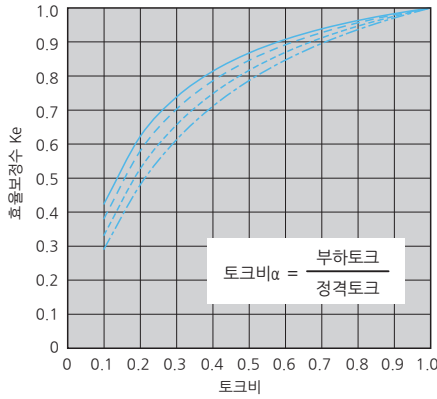
## 효율특성

부하토크에 따라 효율이 변합니다. 그래프로 효율보정계수  $K_e$ 를 구하고 다음 계산식으로 확인하여 주십시오.

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

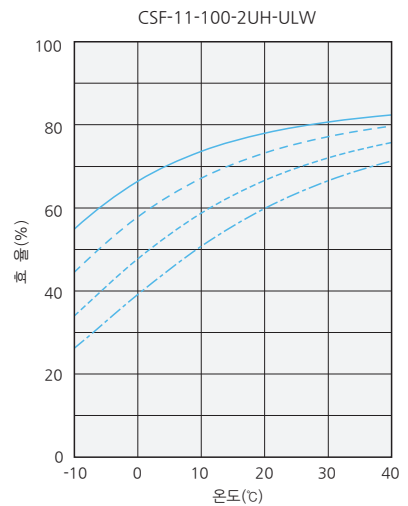
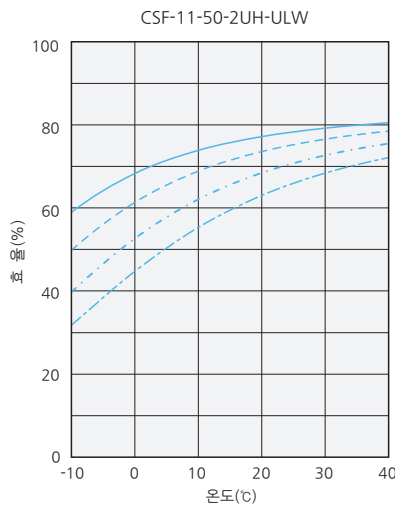
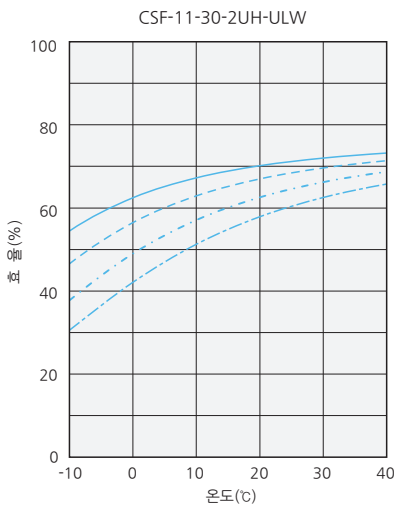
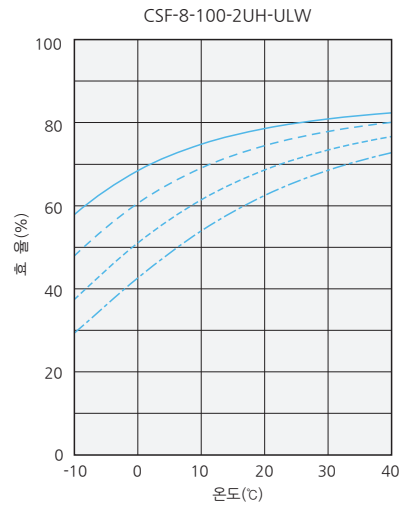
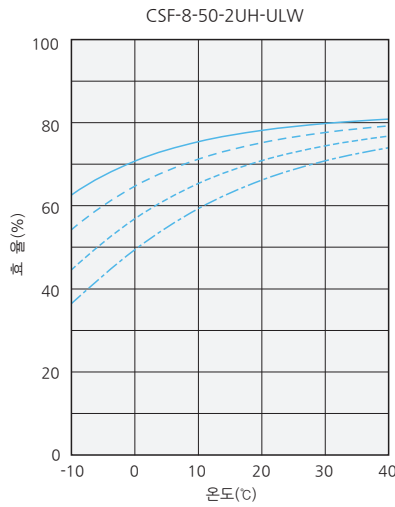
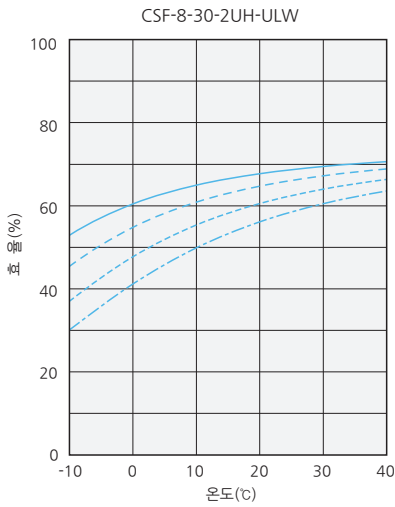
효율보정계수 :  $K_e$   
 정격토크시의 효율 :  $\eta_R$   
 부하토크에 대한 효율 :  $\eta$

$$\eta = K_e \times \eta_R$$



입력회전속도  
 — 500r/min  
 - - 1000r/min  
 . . 2000r/min  
 - . 3500r/min

## 정격토크시의 효율



※ 본그래프의 값은 평균값  $\bar{x}$  입니다.

## 측정조건

운할조건

감속기부

주베어링부

하모닉그리스® SK-2

마루텐프 HL-D\*

토크값은 입력회전속도 2000r/min에서 2시간 이상 시운전 한 후의 값

※「마루텐프」는 협동유지주식회사 등록상표입니다.

## 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.

### ■ 확인순수

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( $F_{rav}$ ), 평균액셀하중( $F_{aav}$ )을 구한다.

레이디얼하중계수(X), 액셀하중계수(Y)를 구한다.

수명을 계산하여 확인

#### ③ 정적안전계수의 확인

정등가 레이디얼하중( $P_0$ )을 구한다.

정적안전계수( $f_s$ )를 확인

#### 주베어링사양

형번	구의 피치 원경	오프셋량	기본정격하중		허용모멘트하중 $M_c$	모멘트강성 $K_m$
	dp	R	기본동정격하중C	기본정정격하중C0		
	mm	mm	N	N		
8	29.0	7.90	$1.8 \times 10^3$	$2.2 \times 10^3$	7.9	$10.0 \times 10^3$
11	37.1	8.15	$2.8 \times 10^3$	$3.5 \times 10^3$	17	$17.5 \times 10^3$

※기본동정격하중은 베어링의 기본동정격수명이 100만 회전이 되는 일정한 정지레이디얼하중을 말합니다.

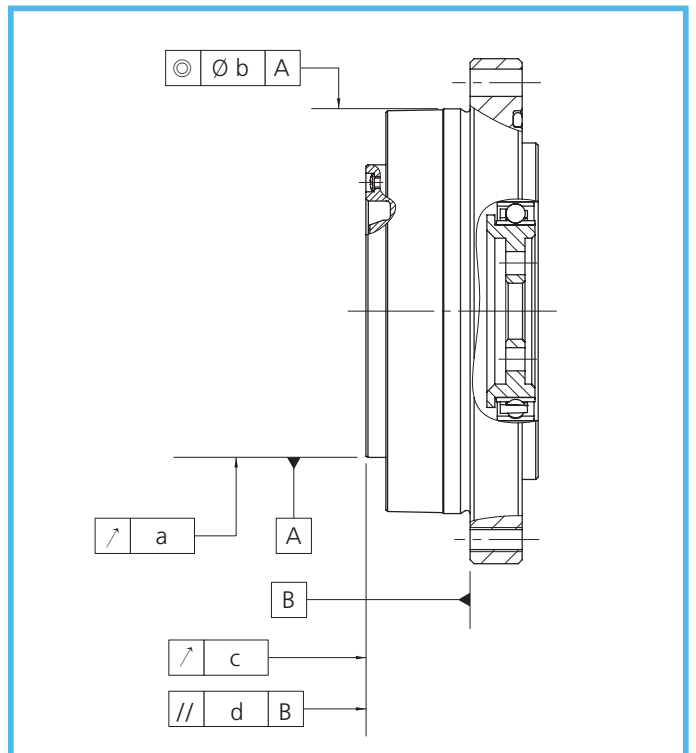
※기본정격하중은 최대하중을 받고 있는 전동체와 궤도의 접촉부 중앙에서 일정 수준의 접촉응력( $4.2\text{kN/mm}^2$ )을 주는 정하중을 말합니다.

※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

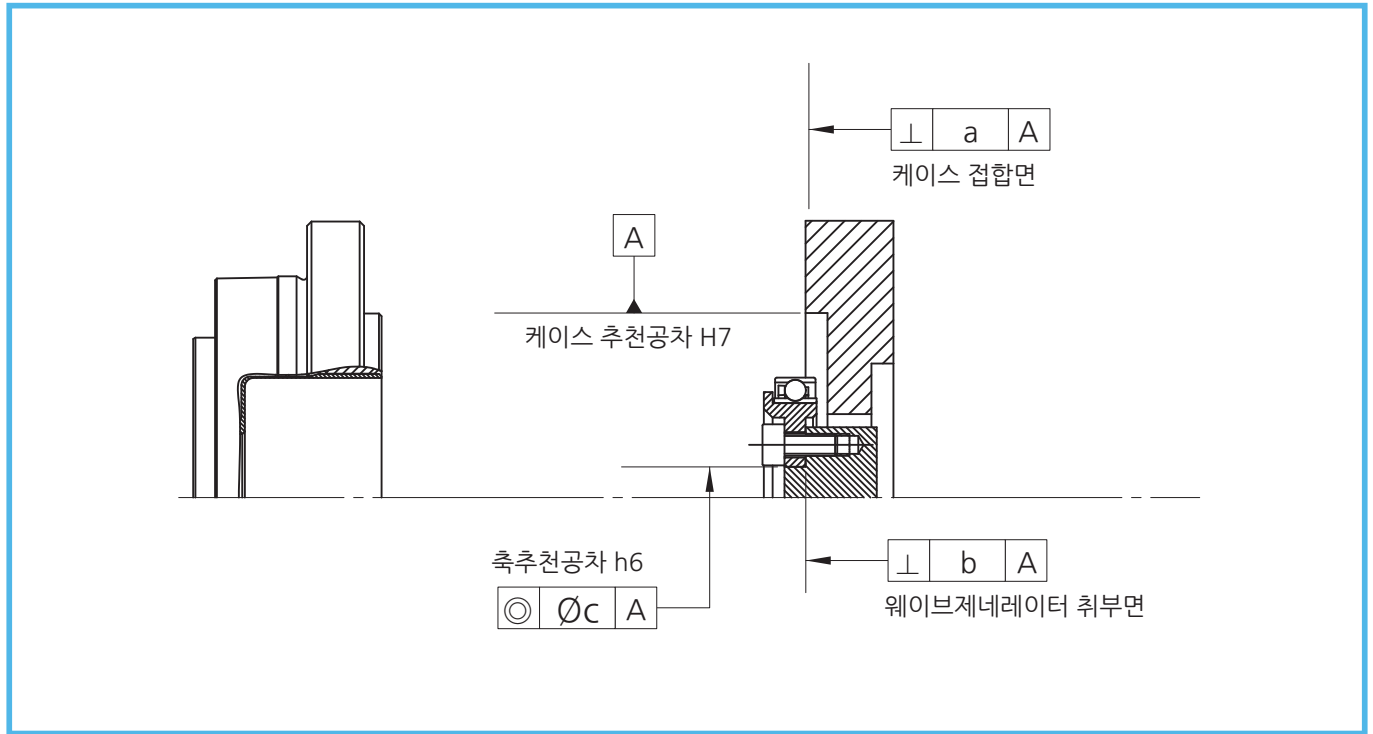
기호	정도항목	형번	
		8	11
a	출력축흔들림	0.010	0.010
b	취부인로동축도	0.050	0.050
c	출력플랜지면흔들림	0.010	0.010
d	취부면과 출력플랜지면의 평행도	0.025	0.025





## 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
a	케이스접합면직각도	0.010	0.011
b	웨이브제네레이터 취부면직각도	0.006	0.007
c	입력축동축도	0.006	0.007

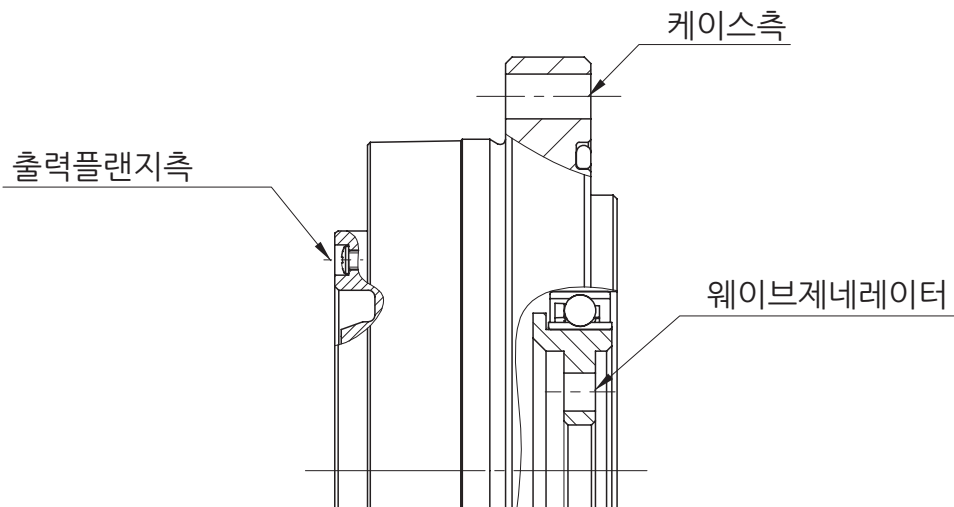
## 취부와 전달토크

### 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 텃부 주변의 버(Burr)·부풀어오름·위치도의 이상
- 취부인로부의 면취부족
- 취부인로부의 진원도 이상

### 장치 조립



출력플랜지축의 취부와 전달토크

항목		형번	8	11
볼트수			6	8
볼트사이즈			M3	M3
취부 P.C.D	mm		24.5	32.0
볼트체결토크	N·m		2.0	2.0
	kgf·m		0.20	0.20
볼트전달토크	N·m		30.6	53.3
	kgf·m		3.12	5.43

케이스축의 취부와 전달토크

항목		형번	8	11
볼트수			4	4
볼트사이즈			M3	M3
취부 P.C.D	mm		48	57
볼트체결토크	N·m		1.4	1.4
	kgf·m		0.14	0.14
볼트전달토크	N·m		28.0	33.2
	kgf·m		2.85	3.38

웨이브제네레이터축의 취부와 전달토크

항목		형번	8	11
볼트수			4	4
볼트사이즈			M2	M2.5
취부 P.C.D	mm		7.5	12
볼트체결토크	N·m		0.54	1.08
	kgf·m		0.055	0.110
볼트전달토크	N·m		2.53	6.48
	kgf·m		0.25	0.66

## ■ 사용상의 주의

### ■ 정해진 환경에서 사용하여 주십시오.

하모닉드라이브<sup>®</sup>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<sup>®</sup>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)665-8661~2 FAX:(053)583-8634
- 경인영업팀: 경기도 용인시 기흥구 원고매로 70 (고매동)  
TEL:(031)282-8601~2 FAX:(031)282-8603