

## CSF-mini 시리즈

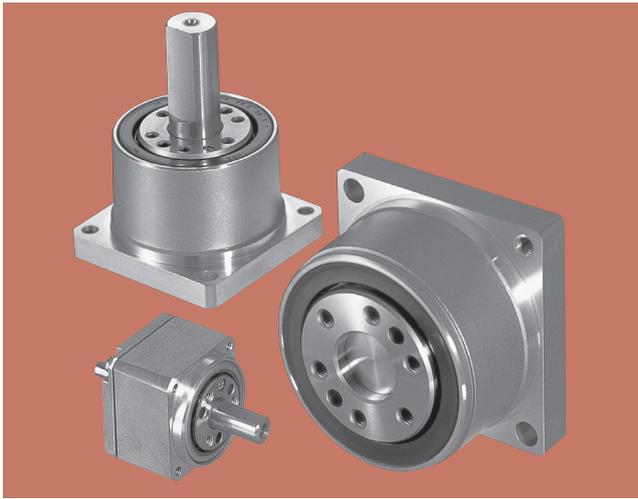
Unit Type CSF-mini

특징 .....	250	테크니컬데이터 모터조립타입 .....	262
형식 · 기호 .....	251	축출력 : 1U-CC 외형도 .....	262
테크니컬데이터 .....	251	치수표 .....	262
정격표 .....	251	플랜지출력 : 1U-CC-F 외형도 .....	263
각도전달정도 .....	252	치수표 .....	263
히스테리시스로스 .....	252	플랜지출력 : 2XH-F 외형도 .....	264
최대백래쉬량 .....	252	치수표 .....	264
기동토크 .....	252	축출력 : 2XH-J 외형도 .....	265
증속기동토크 .....	252	치수표 .....	265
라체팅토크 .....	252	모터조립타입의	
좌굴 (座屈) 토크 .....	252	웨이브제네레이터 구멍경 치수 .....	266
지지베어링사양 .....	253	강성 (스프링정수) .....	266
윤활 .....	253	기계적정도 .....	267
테크니컬데이터 입력축타입 .....	254	효율특성 .....	267
축출력 : 1U 외형도 .....	254	무부하런닝토크 .....	269
치수표 .....	254	조립예 .....	270
플랜지출력 : 1U-F 외형도 .....	255	조립정도 .....	271
치수표 .....	255	취부와 전달토크 .....	272
강성 (스프링정수) .....	256	씰링기구 .....	274
기계적정도 .....	256		
효율특성 .....	257		
무부하런닝토크 .....	259		
입력부 허용하중 .....	260		
취부와 전달토크 .....	260		

## 특징

Engineering Data 기술자료

Component Type 컴포넌트 타입



### ■ CSF-mini시리즈 유니트타입

CSF-mini시리즈는 하모닉드라이브®의 최소 형번을 사용하여 유니트화한 제품입니다.  
 당사 독자개발의 소형 4점접촉 볼베어링을 지지베어링으로 채용하여 외부 부하의 직접 지지가 가능합니다.  
 CSF-mini시리즈는 모터조립타입(2XH)과 벨트·기어·커플링등과 같은 입력형태에 대응 가능한 입력축타입(1U)이 있으므로 기계·장치의 설계요구에 적합한 최적의 기종을 선택하여 주십시오.

### CSF-mini시리즈의 특징

- 소형·경량
- 컴팩트·심플한 디자인
- 고토크용량
- 고강성
- 제로백래쉬
- 우수한 위치결정정도와 회전정도
- 입출력축이 동축상

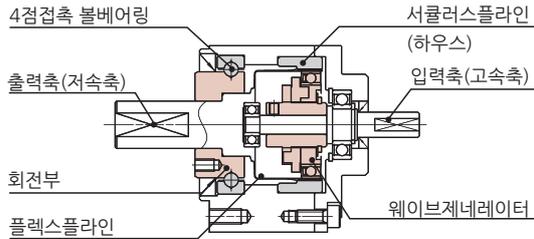
### CSF-mini시리즈의 구조와 종류

그림 250 -1

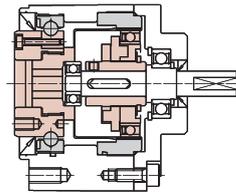
#### 입력축타입

입력축을 가지고 있는 타입의 유니트입니다. 벨트·기어·커플링등의 입력에 대응가능합니다.

##### 양축타입:1U



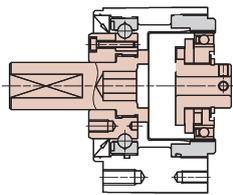
##### 플랜지출력타입:1U-F



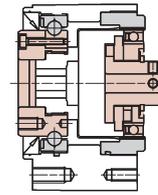
#### 모터조립타입

고성능 소형 서보모터와 조합을 컨셉으로 한 기어헤드입니다. 동일한 사이즈의 기어로는 최고의 출력특성을 발휘합니다.

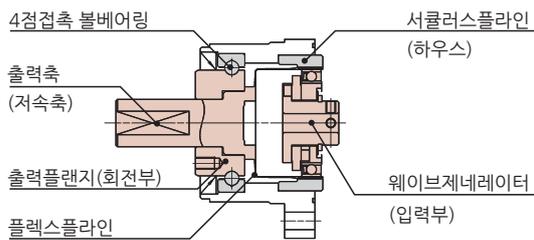
##### 1U 형상 축출력타입:1U-CC



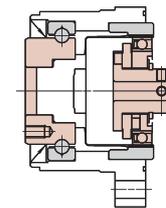
##### 1U 형상 플랜지출력타입:1U-CC-F



#### 축출력타입:2XH-J



#### 플랜지출력타입:2XH-F



\*출력축의 회전방향은 서클러스플라인(하우스)을 고정할 경우, 입력축(웨이브제네레이터)의 회전방향과 역방향으로 회전합니다.

Unit Type 유니트 타입

Differential Gear 디퍼렌셜기어

Gear Head Type 기어헤드 타입

## 형식 · 기호

하모닉드라이브® CSF-mini 시리즈는 형번으로 4종류입니다. 형식으로는 6종류로 선택의 폭이 넓습니다. 다음에 표시하는 기호를 참조하여 주십시오.

# CSF - 14 - 100 - 2XH - F - 사양

표 251 -1

기종명	형번	감속비 (주)				형식	특주사양
CSF 시리즈	5	30	50	-	100	1U = 입력축타입, 축출력 (양축타입) 1U-F = 입력축타입, 플랜지출력 1U-CC = 1U 형태의 모터조립타입, 축출력 1U-CC-F = 1U 형태의 모터조립타입, 플랜지출력 2XH-J = 모터조립타입, 축출력 2XH-F = 모터조립타입, 플랜지출력	SP = 형상과 성능 등의 특주사양 무기입 = 표준품
	8	30	50	-	100		
	11	30	50	-	100		
	14	30	50	80	100		

(주) 감속비는 입력 : 웨이브제네레이터 (입력축), 고정 : 서큘러스플라인 (하우스), 출력 : 출력축 · 출력플랜지의 경우를 표시합니다.

## 테크니컬데이터

### 정격표

표 251 -2

형번	감속비	입력 2000r/min 시의 정격토크	기동·정지시의 허용피크토크	평균부하토크의 허용최대치	순간허용최대토크	허용최고입력 회전속도	허용평균입력 회전속도	관성모멘트 (1/4GD <sup>2</sup> ) *1
		Nm	Nm	Nm	Nm	r/min	r/min	kgcm <sup>2</sup>
5	30	0.25	0.5	0.38	0.9	10000	6500	2.5×10 <sup>-4</sup> 2.5×10 <sup>-4</sup>
	50	0.4	0.9	0.53	1.8			
	100	0.6	1.4	0.94	2.7			
8	30	0.9	1.8	1.4	3.3	8500	3500	3.2×10 <sup>-3</sup> 3.0×10 <sup>-3</sup>
	50	1.8	3.3	2.3	6.6			
	100	2.4	4.8	3.3	9.0			
11	30	2.2	4.5	3.4	8.5	8500	3500	1.4×10 <sup>-2</sup> 1.2×10 <sup>-2</sup>
	50	3.5	8.3	5.5	17			
	100	5.0	11	8.9	25			
14	30	4.0	9.0	6.8	17	8500	3500	3.4×10 <sup>-2</sup> 3.3×10 <sup>-2</sup>
	50	5.4	18	6.9	35			
	80	7.8	23	11	47			
	100	7.8	28	11	54			

\*1 관성모멘트의 상단은 1U 타입, 하단은 2XH 타입의 값입니다.

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

표 252 -1

감속비	단위	형번	5	8	11	14
30		×10°rad	1.20	0.58	0.58	0.58
		arc min	4.00	2.00	2.00	2.00
50 이상		×10°rad	0.87	0.58	0.44	0.44
		arc min	3.00	2.00	1.50	1.50

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

표 252 -2

감속비	단위	형번	5	8	11	14
30		×10°rad	8.7	8.7	8.7	8.7
		arc min	3.0	3.0	3.0	3.0
50		×10°rad	8.7	5.8	5.8	5.8
		arc min	3.0	2.0	2.0	2.0
80 이상		×10°rad	8.7	5.8	5.8	2.9
		arc min	3.0	2.0	2.0	1.0

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

표 252 -3

감속비	단위	형번	8	11	14
30		×10°rad	28.6	23.8	29.1
		arc sec	59	49	60
50		×10°rad	17	14.1	17.5
		arc sec	35	24	36
80		×10°rad	-	-	11.2
		arc sec	-	-	23
100		×10°rad	8.7	7.3	8.7
		arc sec	18	15	18

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

표 252 -4  
단위 : cNm

감속비	단위	형번	5	8	11	14
30			0.53	1.3	3.4	6.4
50			0.40	0.80	2.0	4.1
80			-	-	-	2.8
100			0.30	0.59	1.5	2.5

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

표 252 -5  
단위 : Nm

감속비	단위	형번	5	8	11	14
30			0.29	0.70	1.7	2.4
50			0.21	0.55	1.2	1.6
80			-	-	-	1.6
100			0.27	0.75	1.5	1.8

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

표 252 -6  
단위 : Nm

감속비	단위	형번	5	8	11	14
30			2.7	11	29	59
50			3.2	12	34	88
80			-	-	-	110
100			3.5	14	43	84

## 좌굴(座屈)토크 (용어에 대한 설명은 「기술자료」를 참조하여 주십시오.)

표 252 -7  
단위 : Nm

형번	5	8	11	14
전감속비	9.8	35	90	190

## 지지베어링사양

CSF-mini시리즈는 외부부하(출력부)의 직접지지 용도로 4점접촉 볼베어링을 사용하고 있습니다.

CSF-mini시리즈의 성능을 충분히 발휘하기 위해서 최대부하모멘트하중, 4점접촉 볼베어링의 수명 및 정적안전계수를 확인하여 주십시오. 각 데이터의 계산식은 030 ~ 034 페이지 「기술자료」를 참조하여 주십시오.

### ■ 확인순서

① 최대부하모멘트하중( $M_{max}$ )의 확인



② 수명의 확인



③ 정적안전계수의 확인



### ■ 지지베어링사양

사양 표 253 -1

형번	코로의 피치원경	옵셋트량 R	기본정격하중		허용모멘트하중 Nm	모멘트강성 Nm/rad	허용레이디얼하중* N	허용스러스트하중 N
	dp		기본동정격하중 ×10 <sup>3</sup> N	기본정정격하중 ×10 <sup>3</sup> N				
	mm		mm	mm				
5	13.5	4.85	9.14	7.63	0.89	7.41×10 <sup>2</sup>	90	270
8	20.5	7.3	21.6	19.0	3.46	2.76×10 <sup>3</sup>	200	630
11	27.5	9	38.9	35.4	6.6	7.41×10 <sup>3</sup>	300	1150
14	35	11.4	61.2	58.5	13.2	1.34×10 <sup>4</sup>	550	1800

\* 허용레이디얼하중은 양축타입(1U)의 출력축축 및 기어헤드 축출력타입(2XH-)의 축중양의 값입니다.  
 \*\* 모멘트강성값은 참고치입니다. 하한치는 대략 표시치의 80%입니다.

### ■ 윤활

CSF-mini시리즈의 윤활방법은 그리스윤활을 표준으로 합니다. 그리스를 주입한 상태를 출하하기 때문에 조립시에 그리스를 주입, 도포할 필요가 없습니다. 윤활제는 다음의 그리스를 사용하고 있습니다.

표 253 -2

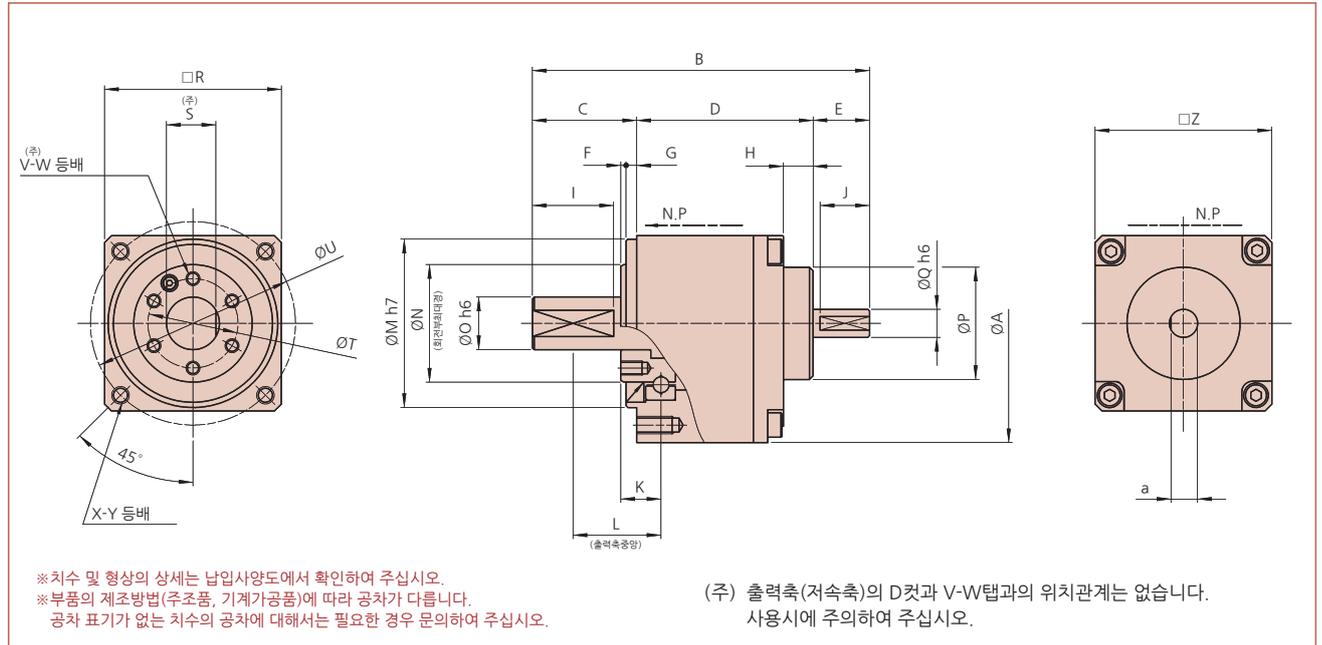
윤활부	감속기부	지지베어링부
사용윤활제명	하모닉그리스® SK-2	마루덴푸 HL-D
메이커	하모닉드라이브시스템즈	협동유지
기유	정제광물유	합성탄화수소유
증조제	리튬비누	리튬비누
혼화주도 (25℃)	295	280
적점	198℃	210℃
외관	녹색	백색

## 테크니컬데이터 입력축타입

### 축출력 : 1U 외형도

입력축과 출력축을 가진 타입의 양축형 유니트입니다.  
 이 제품의 CAD데이터(DXF)는 홈페이지에서 다운로드 가능합니다.  
 URL : <http://www.hds.co.jp/>

그림 254 -1



### 치수표

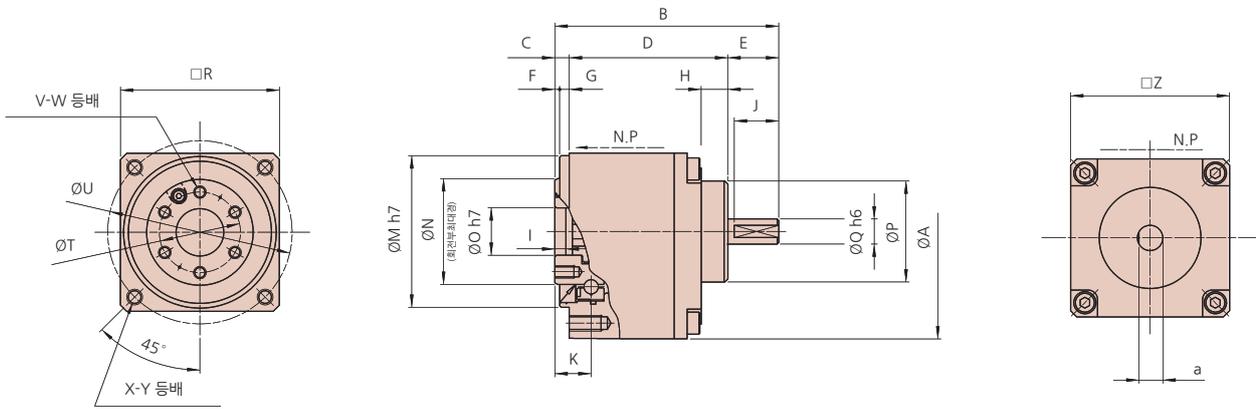
표 254 -1  
단위 : mm

기호	형번	5	8	11	14
∅A		26.5	40	54	68
B		37	65.5	82.5	95.4
C		13	23	29.5	29.5
D		16	29.5	37	49.9
E		8	13	16	16
F		0.5	0.5	0.5	1.5
G		2.5	2.5	3	3
H		0.8	2.6	3.9	8.4
I		9	18	21.5	23
J		7	11	14	14
K		4.85	7.3	9	11.4
L		9.85	17.3	22	23.9
∅M h7		19.5	29	39	48
∅N		13	20	26.5	33.5
∅O h6		5	9	12	15
∅P		9	16	24	32
∅Q h6		3	5	6	8
□R		20.4±0.42	30.7±0.46	40.9±0.50	51.1±0.50
S		4.6	8	10.5	14
∅T		9.8	15.5	20.5	25.5
∅U		23	35	46	58
V		3	4	6	6
W		M2×3	M3×4	M3×5	M4×6
X		4	4	4	4
Y		M2×3	M3×6	M4×8	M5×10
□Z		20±0.42	30±0.46	40±0.50	50±0.50
a		2.6	4.5	5.5	7.5
질량 (g)		35	130	240	440

## 플랜지 출력 1U-F 외형도

입력축이 부착되어 있으면서 플랜지로 출력하는 타입의 유니트입니다.  
 이 제품의 CAD 데이터 (DXF)는 홈페이지에서 다운로드 가능합니다.  
 URL : <http://www.hds.co.jp/>

그림 255 -1



※치수 및 형상의 상세는 납입사양도에서 확인하여 주십시오.  
 ※부품의 제조방법(주조품, 기계가공품)에 따라 공차가 다릅니다. 공차 표기가 없는 치수의 공차에 대해서는 필요한 경우 문의하여 주십시오.

## 치수표

표 255 -1  
단위 : mm

기호	형번	5	8	11	14
ØA		26.5	40	54	68
B		27	45.5	56.5	70.4
C		3	3	3.5	4.5
D		16	29.5	37	49.9
E		8	13	16	16
F		0.5	0.5	0.5	1.5
G		2.5	2.5	3	3
H		0.8	2.6	3.9	8.4
I		1.7	2.2	2.5	3.5
J		7	11	14	14
K		4.85	7.3	9	11.4
ØM h7		19.5	29	39	48
ØN		13	20	26.5	33.5
ØO H7		5	9	12	15
ØP		9	16	24	32
ØQ h6		3	5	6	8
□R		20.4±0.42	30.7±0.46	40.9±0.5	51.1±0.5
ØT		9.8	15.5	20.5	25.5
ØU		23	35	46	58
V		3	4	6	6
W		M2×3	M3×4	M3×5	M4×6
X		4	4	4	4
Y		M2×3	M3×6	M4×8	M5×10
□Z		20±0.42	30±0.46	40±0.5	50±0.5
a		2.6	4.5	5.5	7.5
질량 (g)		34	120	220	405

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

표 256 -1

기호	형변	5		8		11		14			
		1U	1U-F	1U	1U-F	1U	1U-F	1U	1U-F		
T <sub>1</sub>	Nm	0.075		0.29		0.80		2.0			
	kgfm	0.0077		0.030		0.082		0.20			
T <sub>2</sub>	Nm	0.22		0.75		2.0		6.9			
	kgfm	0.022		0.077		0.20		0.70			
감속비 30	K <sub>1</sub>	×10 <sup>4</sup> Nm/rad	0.009	0.010	0.031	0.034	0.077	0.084	0.172	0.188	
		kgfm/arc min	0.003	0.003	0.009	0.010	0.023	0.025	0.051	0.056	
	K <sub>2</sub>	×10 <sup>4</sup> Nm/rad	0.011	0.013	0.039	0.044	0.109	0.124	0.210	0.235	
		kgfm/arc min	0.003	0.004	0.012	0.013	0.032	0.037	0.063	0.070	
	K <sub>3</sub>	×10 <sup>4</sup> Nm/rad	0.012	0.016	0.046	0.054	0.134	0.158	0.286	0.335	
		kgfm/arc min	0.004	0.005	0.014	0.016	0.040	0.047	0.085	0.100	
	θ <sub>1</sub>	×10 <sup>4</sup> rad	8.7	7.5	9.5	8.6	10	9.5	12	11	
		arc min	3.0	2.6	3.2	3.0	3.6	3.3	4.0	3.6	
	θ <sub>2</sub>	×10 <sup>4</sup> rad	22	19	21	19	21	19	35	31	
		arc min	7.5	6.4	7.3	6.6	7.4	6.6	12	11	
	감속비 50	K <sub>1</sub>	×10 <sup>4</sup> Nm/rad	0.011	0.013	0.039	0.044	0.177	0.221	0.286	0.335
			kgfm/arc min	0.003	0.004	0.012	0.013	0.053	0.066	0.085	0.100
K <sub>2</sub>		×10 <sup>4</sup> Nm/rad	0.014	0.018	0.056	0.067	0.225	0.300	0.378	0.468	
		kgfm/arc min	0.004	0.005	0.017	0.020	0.067	0.089	0.113	0.140	
K <sub>3</sub>		×10 <sup>4</sup> Nm/rad	0.017	0.025	0.067	0.084	0.236	0.320	0.440	0.568	
		kgfm/arc min	0.005	0.007	0.020	0.025	0.070	0.095	0.131	0.170	
θ <sub>1</sub>		×10 <sup>4</sup> rad	6.9	5.6	7.5	6.6	4.5	3.6	7.0	6.0	
		arc min	2.4	2.0	2.6	2.3	1.6	1.2	2.4	2.0	
θ <sub>2</sub>		×10 <sup>4</sup> rad	18	14	16	14	9.9	7.6	20	16	
		arc min	6.0	4.8	5.4	4.7	3.4	2.6	6.8	5.6	
감속비 80 이상		K <sub>1</sub>	×10 <sup>4</sup> Nm/rad	0.015	0.020	0.072	0.090	0.206	0.267	0.378	0.468
			kgfm/arc min	0.004	0.006	0.021	0.027	0.061	0.079	0.113	0.140
	K <sub>2</sub>	×10 <sup>4</sup> Nm/rad	0.018	0.027	0.080	0.104	0.243	0.333	0.460	0.601	
		kgfm/arc min	0.005	0.008	0.024	0.031	0.072	0.099	0.137	0.179	
	K <sub>3</sub>	×10 <sup>4</sup> Nm/rad	0.020	0.030	0.089	0.120	0.291	0.432	0.516	0.700	
		kgfm/arc min	0.006	0.009	0.027	0.036	0.086	0.128	0.154	0.209	
	θ <sub>1</sub>	×10 <sup>4</sup> rad	5.0	3.7	4.1	3.2	3.9	3.0	5.3	4.3	
		arc min	1.7	1.3	1.4	1.1	1.3	1.0	1.8	1.5	
	θ <sub>2</sub>	×10 <sup>4</sup> rad	13	9.2	9.8	7.7	8.8	6.6	16	12	
		arc min	4.4	3.1	3.4	2.6	3.0	2.3	5.4	4.2	

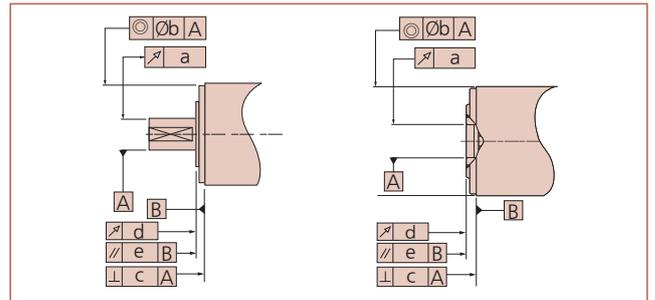
※표의 값은 참고치입니다. 하한치는 대략 표시값의 80%입니다.

## 기계적정도

CSF-mini시리즈는 지지베어링으로 고정도의 4점접촉 볼베어링을 채용해서 출력부의 높은 기계적 정도를 실현하였습니다. 출력축의 기계적 정도를 아래와 같이 표시합니다.

### 입력축타입의 출력축

그림 256 -1



## 조립하우스의 추천정도

표 256 -2  
※T.I.R. 단위 : mm

기호	정도항목	형변	5		8		11		14	
			1U	1U-F	1U	1U-F	1U	1U-F	1U	1U-F
a	1U 출력축단의 흔들림		0.030	-	0.030	-	0.030	-	0.030	-
	1U-F 출력축내경면의 흔들림		-	0.005	-	0.005	-	0.005	-	0.005
b	취부인로의 동축도		0.040		0.040		0.055		0.055	
c	취부면의 직각도		0.020		0.020		0.025		0.025	
d	출력플랜지면의 흔들림		0.005		0.005		0.005		0.005	
e	취부면과 출력플랜지면의 평행도		0.015		0.020		0.030		0.030	

※ T.I.R. : 측정부를 1회전한 경우의 다이얼게이지에서 측정되는 전체량을 표시합니다.

## 효율특성

효율은 아래의 조건에 따라 달라집니다.

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

## ■ 효율보정계수

부하토크가 정격토크보다 작은 경우 효율값이 떨어집니다. 그래프 257-1로부터 보정계수  $K_e$ 를 구해서 다음의 계산예를 참고로 하여 효율을 계산하여 주십시오.

예 : CSF-8-100-1U를 예를 들어서 아래의 조건에 대한 효율 $\eta$ (%)을 구합니다.

입력회전속도 : 1000 r/mim      윤활방법 : 그리스윤활  
부하토크 2.0Nm                      윤활제온도 : 20℃

형번 8 · 감속비 100의 정격토크는 2.4Nm (정격표 : 251 페이지)로 되므로 토크비 $\alpha$ 는 0.83입니다. ( $\alpha=2.0 / 2.4=0.83$ )

- 효율보정계수  $K_e$ 는 그래프 257-1로부터  $K_e=0.99$
  - 부하토크 2.0Nm 시의 효율 $\eta$ 은  $\eta=K_e \cdot \eta_r=0.99 \times 77\%=76\%$ 로 됩니다.
- ※ 부하토크가 정격토크보다 큰 경우의 효율보정계수는  $K_e=1$  이 됩니다.

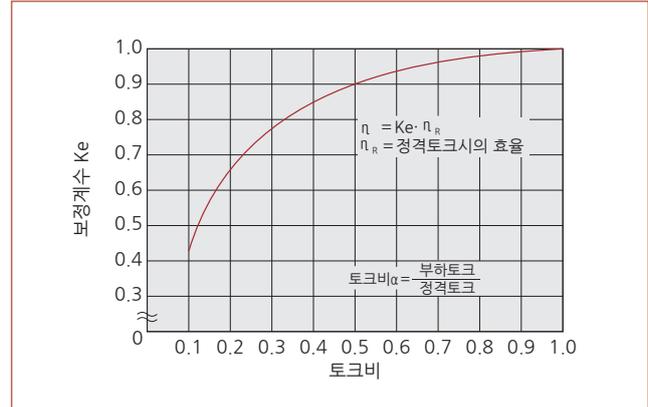
## 측정조건

표 257 -1

부하토크	정격표에 표시된 정격토크 (251 페이지 참조)		
윤활조건	그리스 윤활	명칭	하모닉그리스® SK-2
		도포량	적정도포량

## 효율보정계수

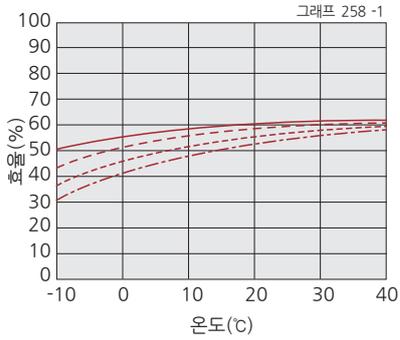
그래프 257 -1



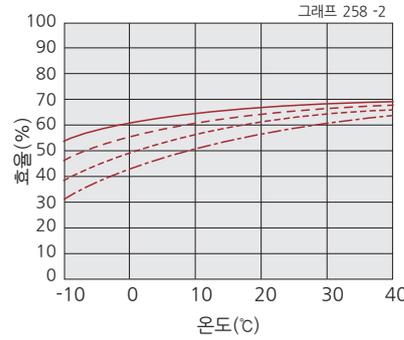
## 정격토크시의 효율

형번 : 5

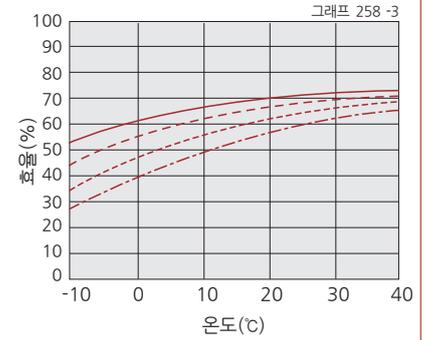
감속비 30



감속비 50

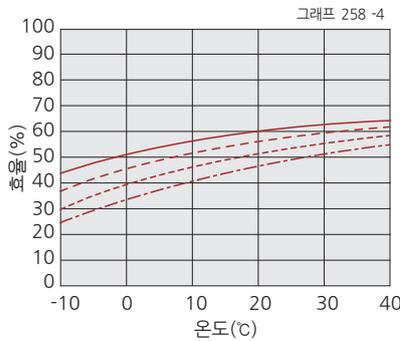


감속비 100

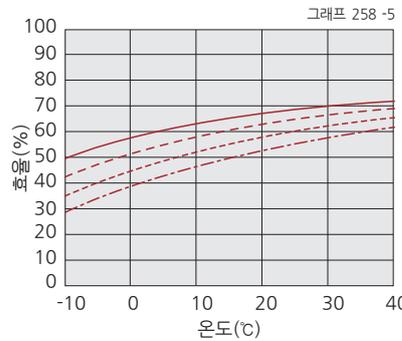


형번 : 8

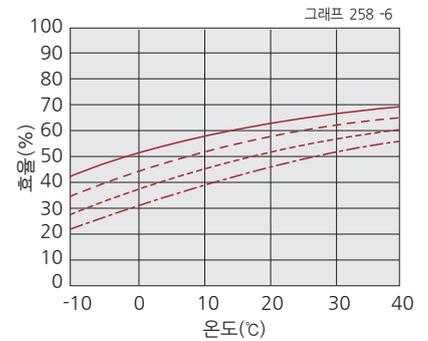
감속비 30



감속비 50

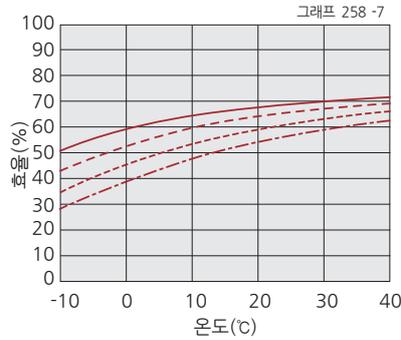


감속비 100

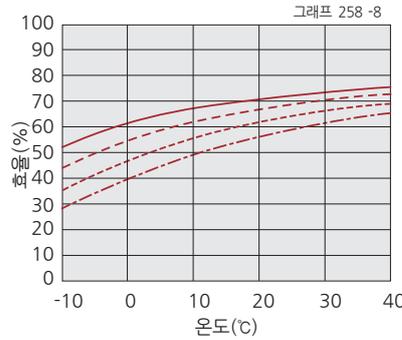


형번 : 11

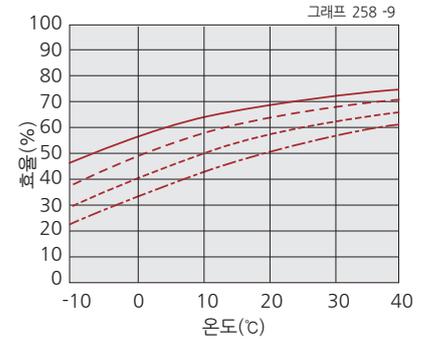
감속비 30



감속비 50

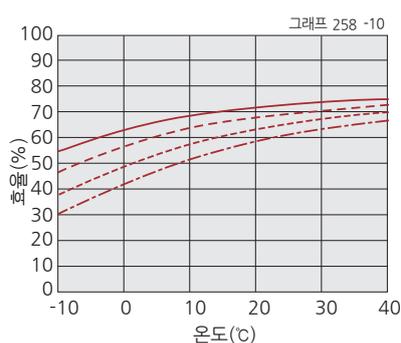


감속비 100

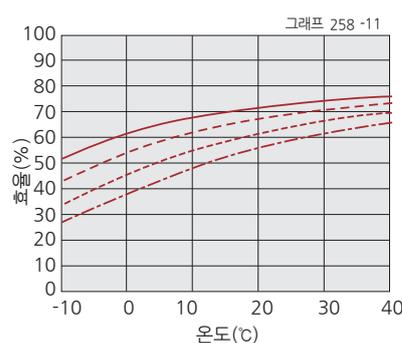


형번 : 14

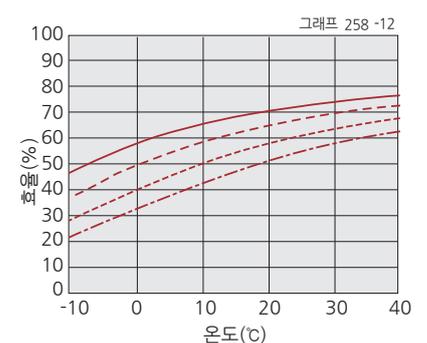
감속비 30



감속비 50



감속비 80·100



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

## 무부하런닝토크

무부하런닝토크는 무부하상태에서 하모닉드라이브®를 회전하기위해 필요한 입력축(고속축측)의 토크를 말합니다.  
 ※상세한 값은 당사로 문의하여 주십시오.

### 측정조건

표 259 -1

감속비 100			
운행조건	그리스윤활	명칭	하모닉그리스® SK-2
토크값은 2000r/min에서 2시간 이상 시운전한 후의 값입니다.			

### ■ 감속비별 보정량

하모닉드라이브®의 무부하런닝토크는 감속비에 따라서 변화합니다. 그래프 259-1 ~ 259-4는 감속비 100의 값입니다. 그 외의 감속비에 대해서는 표 259-2에서 표시한 보정량을 가산하여 구하여 주십시오.

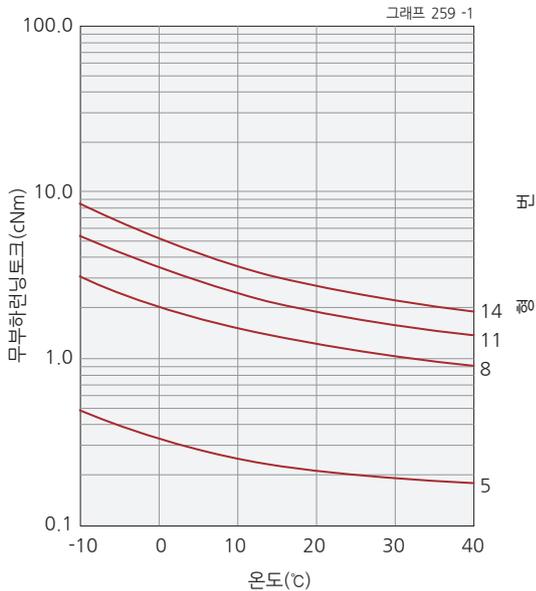
### 무부하런닝토크보정량

표 259 -2  
단위 : cNm

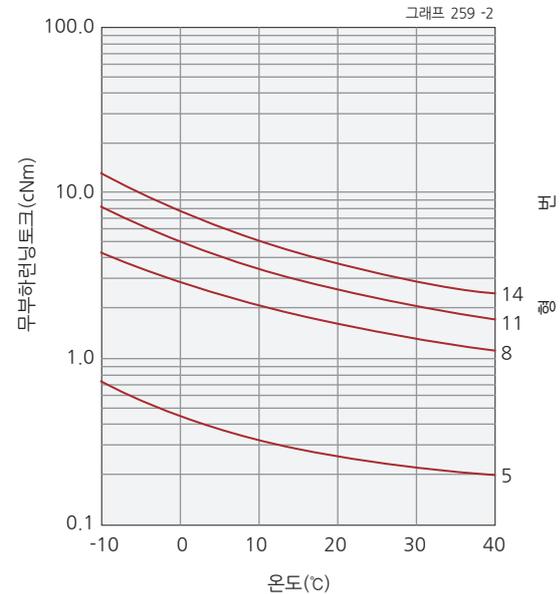
형번	감속비	30	50	80
5		0.26	0.11	-
8		0.44	0.19	-
11		0.81	0.36	-
14		1.33	0.58	0.1

## ■ 감속비 100의 무부하런닝토크

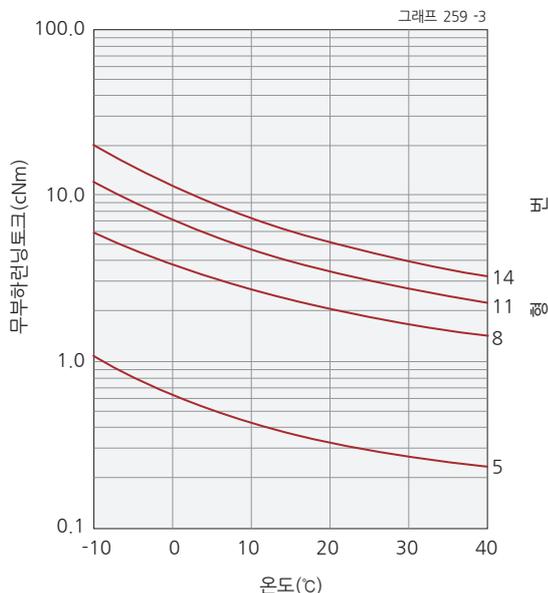
입력회전속도 500r/min



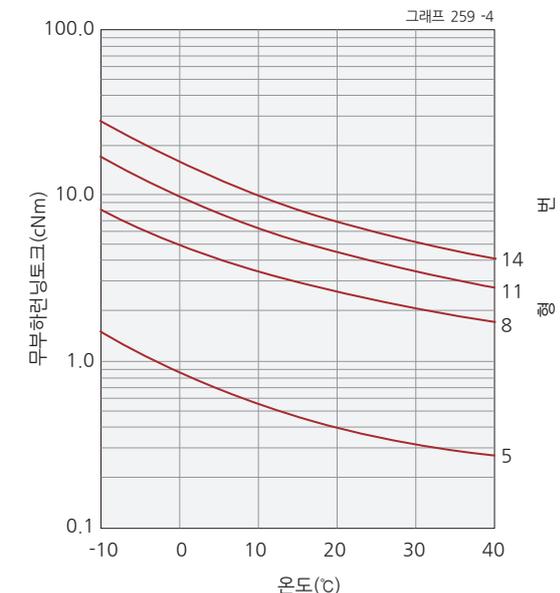
입력회전속도 1000r/min



입력회전속도 2000r/min



입력회전속도 3500r/min



※이 그래프의 값은 평균값입니다.

## 입력부 허용하중

### ■ 입력축의 허용하중

입력축타입의 입력부는 2개의 단열깊은 홈 볼베어링으로 지지하고 있습니다. 입력축타입의 성능을 충분히 발휘하기 위해서는 입력축에 가해지는 하중을 확인하여 주십시오.

그림 260-1은 베어링의 지지점을 표시합니다. 『a』 『b』의 치수는 표 260-1을 참조하여 주십시오. 그래프 260-1은 각 형번의 허용최대레이디얼하중과 스러스트하중의 관계를 표시합니다.

또 그래프 260-1의 값은 평균입력회전수 2000r/min, 기본정격수명  $L_{10}=7,000h$ 로 한 경우의 값입니다.

예 : 형번 14의 입력축에 8N의 스러스트하중 (Fa) 이 걸리는 경우 허용 최대레이디얼하중 (Fr)의 값은 20N이 됩니다.

\*구조상 입력축에 외력을 가하면 액셀방향으로 움직이나 이상은 아닙니다.

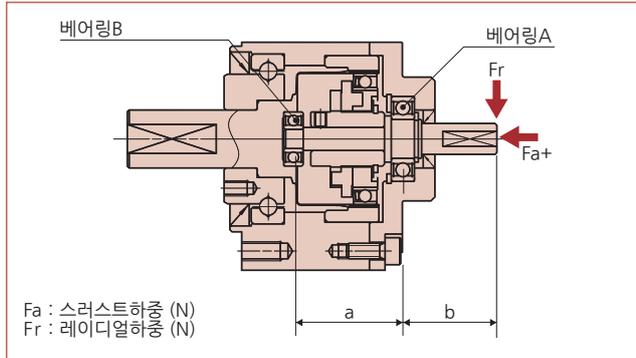
### 입력부의 베어링 사양

표 260 -1

형번	베어링A			베어링B			베어링간의 거리	입력축의 길이	최대레이디얼하중
	형번	기본동정격하중	기본정정격하중	형번	기본동정격하중	기본정정격하중			
		Cr (N)	Cor (N)		Cr (N)	Cor (N)			
5	SSLF-630DD	196	59	L-520W02	176	54	10.8	9.25	8
8	MR126	715	292	MR83	560	170	16.65	18	10
11	689	1330	665	624	1300	485	20.6	21.9	20
14	6900ZZ	2700	1270	605ZZ	1330	505	28.25	24.25	30

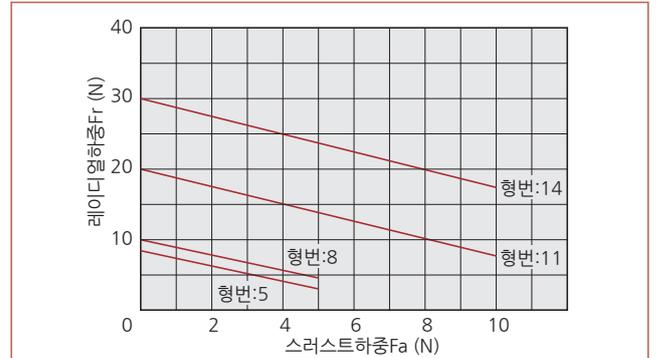
### 베어링의 지지점

그림 260 -1



### 스러스트하중과 레이디얼하중의 관계

그래프 260 -1



## 취부와 전달토크

### ■ 장치로의 취부

CSF-mini시리즈를 장치에 취부하는 경우는 취부면의 평탄도와 탭부의 이물 이 없는 것을 확인하고 취부플랜지(그림 261-1의 A부)를 볼트로 체결하여 주십시오.

### 취부플랜지(그림 261-1의 A부)의 볼트\*의 체결토크

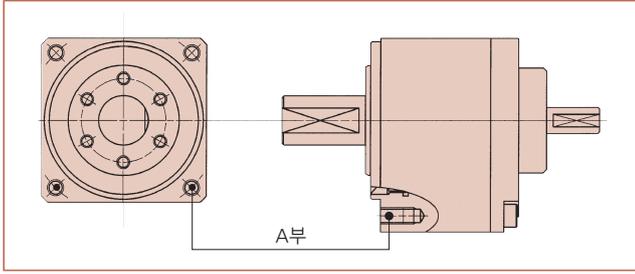
표 260 -2

항목		형번	5	8	11	14
볼트수			4	4	4	4
볼트사이즈			M2	M3	M4	M5
취부P.C.D.	mm		23	35	46	58
	Nm		0.25	0.85	2.0	3.96
체결토크	kgfm		0.03	0.09	0.20	0.40
	mm		2.4	3.6	4.8	6.0
나사부의 최소길이	Nm		3.5	12	29	57
	kgfm		0.4	1.3	2.9	5.9

\*추천볼트명 : JIS B 1176 육각구멍볼트, 강도구분 : JIS B 1051 12.9이상

취부플랜지

그림 261 -1



### ■ 출력부의 부하취부

출력부에 부하를 취부하는 경우는 지지베어링의 사양 (253페이지 참조) 을 참조하여 취부하여 주십시오.

취부플랜지 (그림 261-2의 B부)의 볼트\*의 체결토크

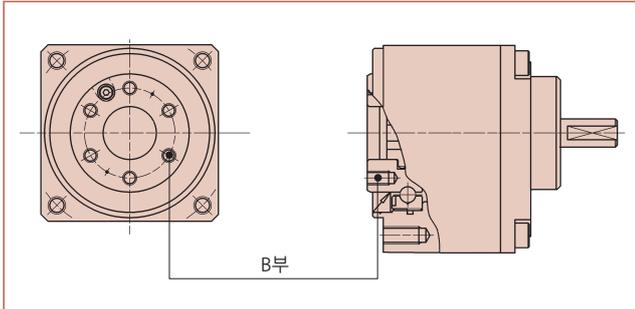
표 261 -1

항목	형번	5	8	11	14
볼트수		3	4	6	6
볼트사이즈		M2	M3	M3	M4
취부P.C.D.	mm	9.8	15.5	20.5	25.5
	Nm	0.54	2.0	2.0	4.6
체결토크	kgfm	0.06	0.20	0.20	0.47
	Nm	2	13	26	55
전달토크	kgfm	0.3	1.3	2.6	5.6

출력플랜지는 누유대책이 되어 있으므로 실제를 도표할 필요는 없습니다.  
 \*추천볼트명 : JIS B 1176 육각구멍볼트, 강도구분 : JIS B 1051 12.9이상

취부플랜지 (1U-F)

그림 261 -2



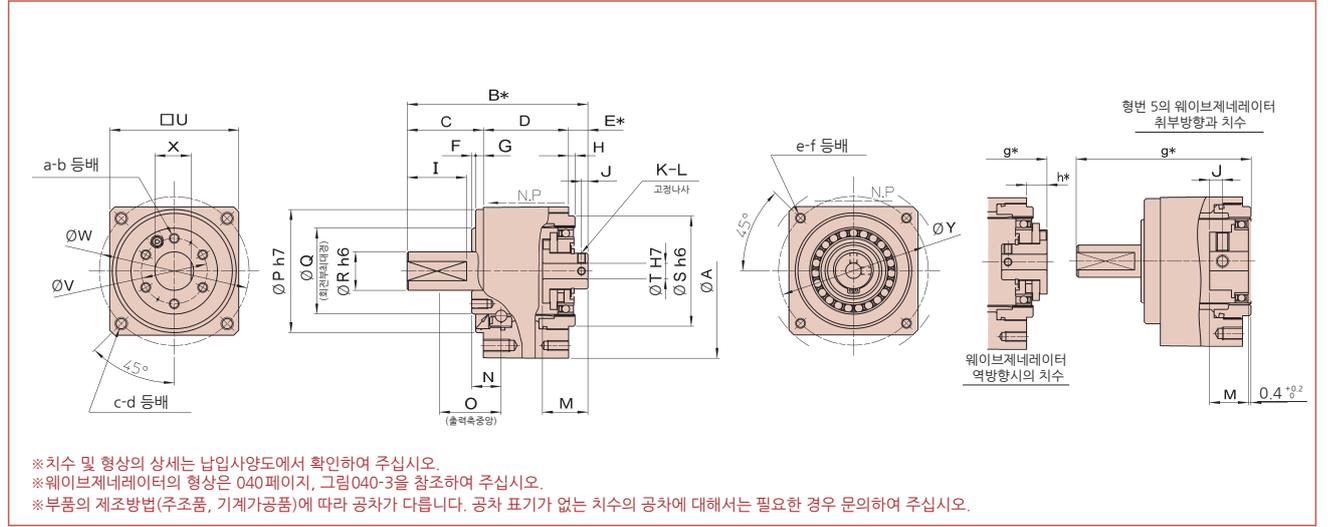
축출력으로 풀리, 피니언등을 취부하는 경우는 출력축에 충격을 가하지 말아 주십시오. 감속기의 경도약화나 고장의 원인이 됩니다.

## 테크니컬데이터 모터조립타입

### 축출력 : 1U-CC 외형도

외형이 1U형상으로 출력부가 축출력의 모터조립타입입니다.  
 이 제품의 CAD데이터(DXF)는 홈페이지에서 다운로드 가능합니다.  
 URL : <http://www.hds.co.jp/>

그림 262 -1



### 치수표

표 262 -1  
단위 : mm

기호	형번	5	8	11	14
$\varnothing A$		26.5	40	54	68
$B^*$		30.5	51	64.3	70
C		13	23	29.5	29.5
D		12.7	21.5	26.5	33
$E^*$		$4.8^{+0.2}$	$6.5^{+0.3}$	$8.3^{+0.7}$	$7.5^{+0.8}$
F		0.5	0.5	0.5	1.5
G		2.5	2.5	3	3
H		1.3	1.5	2	2.5
I		9	18	21.5	23
J		2	2	3	2.5
K		2	2	2	2
L		M2x3	M2x3	M3x4	M3x4
M		6	12	16	17.6
N		4.85	7.3	9	11.4
O		9.85	17.3	22	23.9
$\varnothing P h7$		19.5	29	39	48
$\varnothing Q$		13	20	26.5	33.5
$\varnothing R h6$		5	9	12	15
$\varnothing S h6$		17	26	35	43
$\varnothing T H7$		3	3	5	6
$\square U$		$20.4 \pm 0.42$	$30.7 \pm 0.46$	$40.9 \pm 0.5$	$51.1 \pm 0.5$
$\varnothing V$		9.8	15.5	20.5	25.5
$\varnothing W$		23	35	46	58
X		4.6	8	10.5	14
$\varnothing Y$		22.5	34	46	58
a		3	4	6	6
b		M2x3	M3x4	M3x5	M4x6
c		4	4	4	4
d		M2x3	M3x6	M4x8	M5x10
e		4	4	4	4
f		M2x3	M2.5x5	M3x6	M4x8
$g^*$		27	48.7	62.1	70.4
$h^*$		—	$4.2^{+0.3}$	$6.1^{+0.7}$	$7.9^{+0.8}$
질량 (g)		27	111	176	335

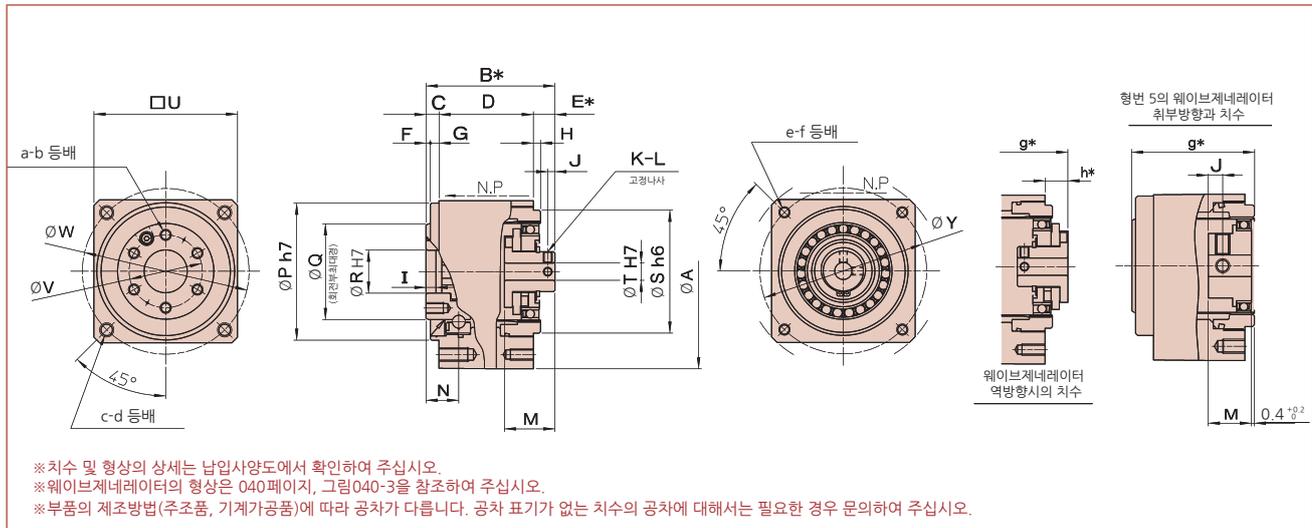
● \* 표의  $B \cdot E \cdot g \cdot h$  치수는 하모닉드라이브®를 구성하는 3부품(웨이브제네레이터, 플렉스플라인, 서큘러스플라인)의 축방향취부위치 및 허용공차입니다. 성능·강도에 영향을 미칠 수 있으므로 이 치수를 반드시 준수하여 주십시오.

● 제품납입시에는 웨이브제네레이터를 분리한 상태로 납입됩니다.

## 플랜지출력 : 1U-CC-F 외형도

외형이 1U형상으로 출력부가 플랜지출력의 모터조립타입입니다.  
이 제품의 CAD 데이터 (DXF)는 홈페이지에서 다운로드 가능합니다.  
URL : <http://www.hds.co.jp/>

그림 263 -1



## 치수표

표 263 -1  
단위 : mm

기호	형번	5	8	11	14
ØA		26.5	40	54	68
B *		20.5	31	38.3	45
C		3	3	3.5	4.5
D		12.7	21.5	26.5	33
E *		4.8 <sup>0</sup> <sub>-0.2</sub>	6.5 <sup>0</sup> <sub>-0.3</sub>	8.3 <sup>0</sup> <sub>-0.7</sub>	7.5 <sup>0</sup> <sub>-0.8</sub>
F		0.5	0.5	0.5	1.5
G		2.5	2.5	3	3
H		1.3	1.5	2	2.5
I		1.7	2.2	2.5	3.5
J		2	2	3	2.5
K		2	2	2	2
L		M2×3	M2×3	M3×4	M3×4
M		6	12	16	17.6
N		4.85	7.3	9	11.4
ØP h7		19.5	29	39	48
ØQ		13	20	26.5	33.5
ØR H7		5	9	12	15
ØS h6		17	26	35	43
ØT H7		3	3	5	6
□U		20.4±0.42	30.7±0.46	40.9±0.5	51.1±0.5
ØV		9.8	15.5	20.5	25.5
ØW		23	35	46	58
ØY		22.5	34	46	58
a		3	4	6	6
b		M2×3	M3×4	M3×5	M4×6
c		4	4	4	4
d		M2×3	M3×6	M4×8	M5×10
e		4	4	4	4
f		M2×3	M2.5×5	M3×6	M4×8
g *		17	28.7	36.1	45.4
h *		—	4.2 <sup>0</sup> <sub>-0.3</sub>	6.1 <sup>0</sup> <sub>-0.7</sub>	7.9 <sup>0</sup> <sub>-0.8</sub>
질량 (g)		25	100	150	295

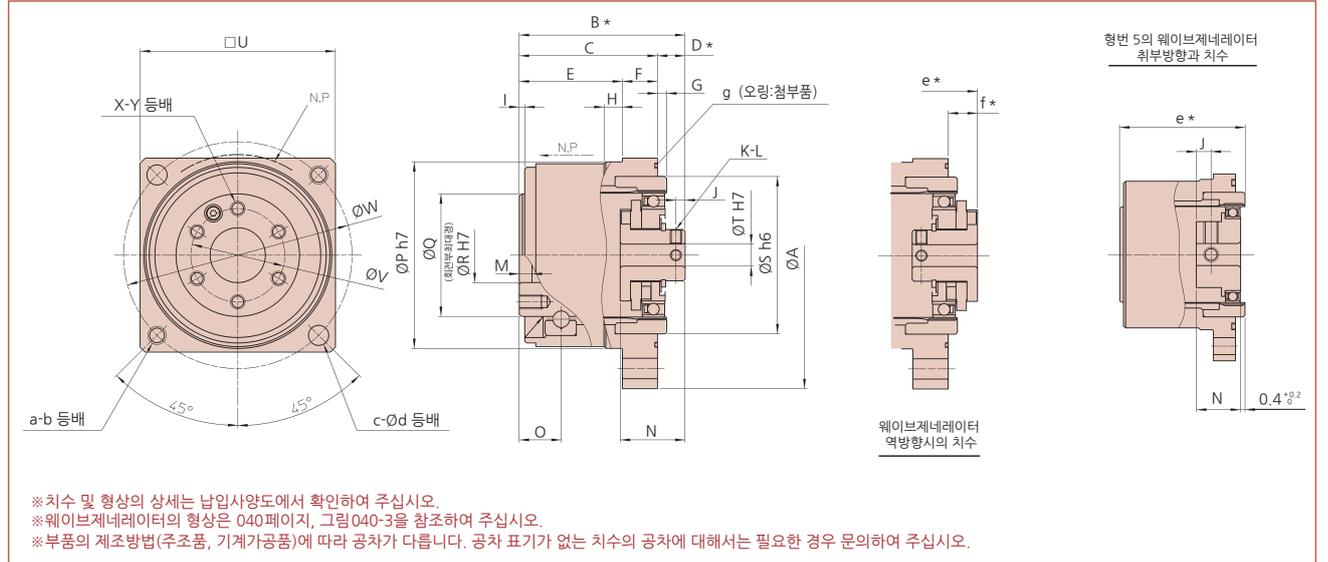
● \*표의 B · E · g · h 치수는 하모닉드라이브®를 구성하는 3부품 (웨이브제네레이터, 플렉스플라인, 서큘러스플라인)의 축방향취부위치 및 허용공차입니다. 성능·강도에 영향을 미칠 수 있으므로 이 치수를 반드시 준수하여 주십시오.

● 제품납입시에는 웨이브제네레이터를 분리한 상태로 납입됩니다.

## 플랜지출력 : 2XH-F 외형도

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

그림 264 -1



\* 치수 및 형상의 상세는 납입사양도에서 확인하여 주십시오.  
\* 웨이브제네레이터의 형상은 040페이지, 그림 040-3을 참조하여 주십시오.  
\* 부품의 제조방법(주조품, 기계가공품)에 따라 공차가 다릅니다. 공차 표기가 없는 치수의 공차에 대해서는 필요한 경우 문의하여 주십시오.

## 치수표

표 264 -1  
단위 : mm

기호	형번	5	8	11	14
$\phi A$		29	43.5	58	73
$B^*$		20.5	31	38.3	45
$C$		15.7	24.5	30	37.5
$D^*$		$4.8^{+0.2}$	$6.5^{+0.3}$	$8.3^{+0.7}$	$7.5^{+0.8}$
$E$		12.7	19	23.5	28
$F$		3	5.5	6.5	9.5
$G$		1.3	1.5	2	2.5
$H$		2	3	3	5
$I$		0.5	0.5	0.5	1.5
$J$		2	2	3	2.5
$K$		2	2	2	2
$L$		M2x3	M2x3	M3x4	M3x4
$M$		1.7	2.2	2.5	3.5
$N$		6	12	16	17.6
$O$		4.85	7.3	9	11.4
$\phi Ph7$		20.5	31	40.5	51
$\phi Q$		13	20	26.5	33.5
$\phi R H7$		5	9	12	15
$\phi S h6$		17	26	35	43
$\phi T H7$		3	3	5	6
$\square U$		$22 \pm 0.42$	$32 \pm 0.46$	$43 \pm 0.50$	$53 \pm 0.50$
$\phi V$		9.8	15.5	20.5	25.5
$\phi W$		25	37.5	50	62
$X$		3	4	6	6
$Y$		M2x3	M3x4	M3x5	M4x6
$a$		2	2	2	2
$b$		M2	M3	M4	M5
$c$		2	2	2	2
$\phi d$		2.3	3.4	4.5	5.5
$e^*$		17	28.7	36.1	45.4
$f^*$		—	$4.2^{+0.3}$	$6.1^{+0.7}$	$7.9^{+0.8}$
$g$ (첨부품)		$18.90 \times 0.70$	$28.20 \times 1.00$	$38.00 \times 1.50$	$48.00 \times 1.00$
질량 (g)		25	100	150	295

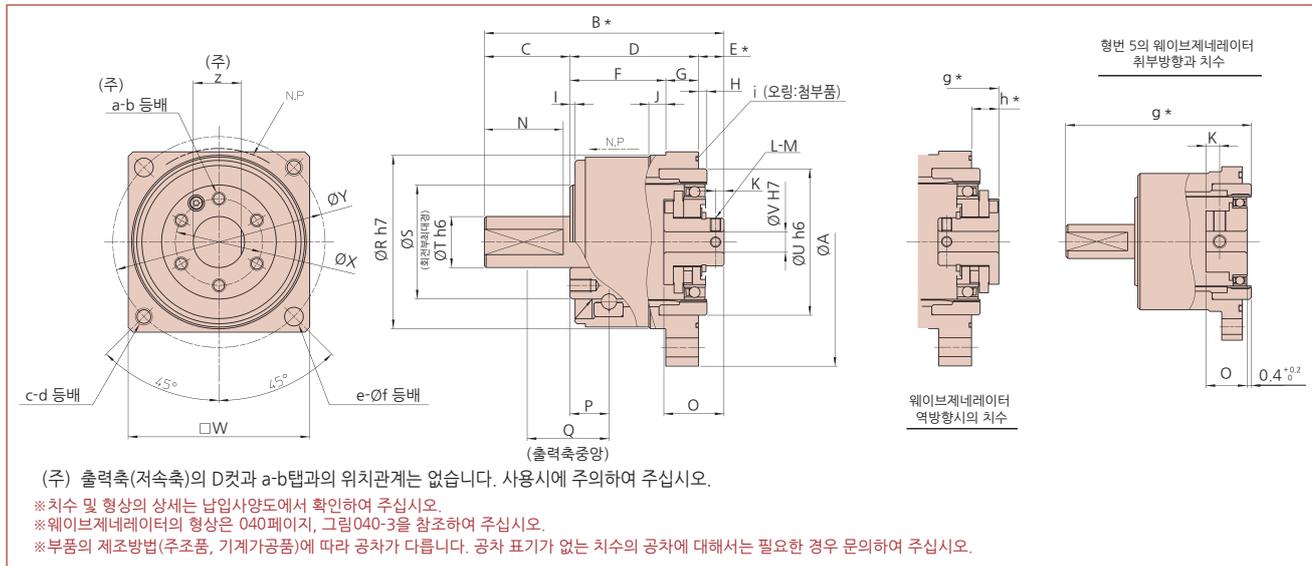
● \* 표의  $B \cdot D \cdot e \cdot f$  치수는 하모닉드라이브® 구성하는 3 부품 (웨이브제네레이터, 플렉스플라인, 서클러스플라인)의 축방향취부위치 및 허용공차입니다. 성능·강도에 영향을 미칠 수 있으므로 이 치수를 반드시 준수하여 주십시오.

● 제품납입시에는 웨이브제네레이터를 분리한 상태로 납입됩니다.

## 축출력 : 2XH-J 외형도

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

그림 265 -1



## 치수표

표 265 -1  
단위 : mm

기호	형번	5	8	11	14
∅A		29	43.5	58	73
B *		30.5	51	64.3	70
C		10	20	26	25
D		15.7	24.5	30	37.5
E *		4.8 <sup>0</sup> <sub>-0.2</sub>	6.5 <sup>0</sup> <sub>-0.3</sub>	8.3 <sup>0</sup> <sub>-0.7</sub>	7.5 <sup>0</sup> <sub>-0.8</sub>
F		12.7	19	23.5	28
G		3	5.5	6.5	9.5
H		1.3	1.5	2	2.5
I		0.5	0.5	0.5	1.5
J		2	3	3	5
K		2	2	3	2.5
L		2	2	2	2
M		M2×3	M2×3	M3×4	M3×4
N		9	18	21.5	23
O		6	12	16	17.6
P		4.85	7.3	9	11.4
Q		9.85	17.3	22	23.9
∅R h7		20.5	31	40.5	51
∅S		13	20	26.5	33.5
∅T h6		5	9	12	15
∅U h6		17	26	35	43
∅V H7		3	3	5	6
□W		22±0.42	32±0.46	43±0.50	53±0.50
∅X		9.8	15.5	20.5	25.5
∅Y		25	37.5	50	62
Z		4.6	8	10.5	14
a		3	4	6	6
b		M2×3	M3×4	M3×5	M4×6
c		2	2	2	2
d		M2	M3	M4	M5
e		2	2	2	2
∅f		2.3	3.4	4.5	5.5
g *		27	48.7	62.1	70.4
h *		—	4.2 <sup>0</sup> <sub>-0.3</sub>	6.1 <sup>0</sup> <sub>-0.7</sub>	7.9 <sup>0</sup> <sub>-0.8</sub>
i (철부품)		18.90×0.70	28.20×1.00	38.00×1.50	48.00×1.00
질량 (g)		27	111	176	335

● \*표의 B · E · g · h 치수는 하모닉드라이브® 구성하는 3 부품 (웨이브제네레이터, 플렉스플라인, 서클 러스플라인)의 축방향취부위치 및 허용공차입니다. 성능 · 강도에 영향을 미칠 수 있으므로 이 치수를 반드시 준수하여 주십시오. ● 제품납입시에는 웨이브제네레이터를 분리한 상태로 납입됩니다.

## 모터조립타입의 웨이브제네레이터 구멍경 치수

모터조립타입의 웨이브제네레이터 구멍경 치수는 조립모터의 축경에 맞도록 아래 표의 범위에서 변경이 가능합니다.

표 266 -1  
단위 : mm

기호	형번	5	8	11	14
2XH-F : ØT H7 2XH-J : ØVH7 1U-CC-F : ØT H7 1U-CC : ØT H7		1.5~6	2~4 (2~8)	3~7 (3~8)	4~8 (4~10)

- (주) 1. ( ) 내의 값은 웨이브제네레이터가 리지드타입 (일체형, 특수사양)의 값입니다. 표준품의 웨이브제네레이터는 올댐 (자동조심기구) 구조로 됩니다.  
 2. 구멍경에 따라 조임나사의 치수도 변경되는 경우가 있습니다.  
 3. 구멍경에 따라 키 구조의 가공도 가능합니다.  
 4. 구멍경 치수를 변경하는 경우는 전체특주사양입니다. 치수의 상세는 당사로 문의하여 주십시오.

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

표 266 -2

기호	형번	5		8		11		14		
		2XH-J/1U-CC	2XH-F/1U-CC-F	2XH-J/1U-CC	2XH-F/1U-CC-F	2XH-J/1U-CC	2XH-F/1U-CC-F	2XH-J/1U-CC	2XH-F/1U-CC-F	
T <sub>1</sub>	Nm	0.075		0.29		0.80		2.0		
	kgfm	0.0077		0.030		0.082		0.20		
T <sub>2</sub>	Nm	0.22		0.75		2.0		6.9		
	kgfm	0.022		0.077		0.20		0.70		
감속비 30	K <sub>1</sub>	×10 <sup>4</sup> Nm/rad	0.009	0.010	0.031	0.034	0.077	0.084	0.172	0.188
		kgfm/arc min	0.003	0.003	0.009	0.010	0.023	0.025	0.051	0.056
	K <sub>2</sub>	×10 <sup>4</sup> Nm/rad	0.011	0.013	0.039	0.044	0.109	0.124	0.210	0.235
		kgfm/arc min	0.003	0.004	0.012	0.013	0.032	0.037	0.063	0.070
	K <sub>3</sub>	×10 <sup>4</sup> Nm/rad	0.012	0.016	0.046	0.054	0.134	0.158	0.286	0.335
		kgfm/arc min	0.004	0.005	0.014	0.016	0.040	0.047	0.085	0.100
	θ <sub>1</sub>	×10 <sup>4</sup> rad	8.7	7.5	9.5	8.6	10	9.5	12	11
		arc min	3.0	2.6	3.2	3.0	3.6	3.3	4.0	3.6
	θ <sub>2</sub>	×10 <sup>4</sup> rad	22	19	21	19	21	19	35	31
		arc min	7.5	6.4	7.3	6.6	7.4	6.6	12	11
감속비 50	K <sub>1</sub>	×10 <sup>4</sup> Nm/rad	0.011	0.013	0.039	0.044	0.177	0.221	0.286	0.335
		kgfm/arc min	0.003	0.004	0.012	0.013	0.053	0.066	0.085	0.100
	K <sub>2</sub>	×10 <sup>4</sup> Nm/rad	0.014	0.018	0.056	0.067	0.225	0.300	0.378	0.468
		kgfm/arc min	0.004	0.005	0.017	0.020	0.067	0.089	0.113	0.140
	K <sub>3</sub>	×10 <sup>4</sup> Nm/rad	0.017	0.025	0.067	0.084	0.236	0.320	0.440	0.568
		kgfm/arc min	0.005	0.007	0.020	0.025	0.070	0.095	0.131	0.170
	θ <sub>1</sub>	×10 <sup>4</sup> rad	6.9	5.6	7.5	6.6	4.5	3.6	7.0	6.0
		arc min	2.4	2.0	2.6	2.3	1.6	1.2	2.4	2.0
	θ <sub>2</sub>	×10 <sup>4</sup> rad	18	14	16	14	9.9	7.6	20	16
		arc min	6.0	4.8	5.4	4.7	3.4	2.6	6.8	5.6
감속비 80 이상	K <sub>1</sub>	×10 <sup>4</sup> Nm/rad	0.015	0.020	0.072	0.090	0.206	0.267	0.378	0.468
		kgfm/arc min	0.004	0.006	0.021	0.027	0.061	0.079	0.113	0.140
	K <sub>2</sub>	×10 <sup>4</sup> Nm/rad	0.018	0.027	0.080	0.104	0.243	0.333	0.460	0.601
		kgfm/arc min	0.005	0.008	0.024	0.031	0.072	0.099	0.137	0.179
	K <sub>3</sub>	×10 <sup>4</sup> Nm/rad	0.020	0.030	0.089	0.120	0.291	0.432	0.516	0.700
		kgfm/arc min	0.006	0.009	0.027	0.036	0.086	0.128	0.154	0.209
	θ <sub>1</sub>	×10 <sup>4</sup> rad	5.0	3.7	4.1	3.2	3.9	3.0	5.3	4.3
		arc min	1.7	1.3	1.4	1.1	1.3	1.0	1.8	1.5
	θ <sub>2</sub>	×10 <sup>4</sup> rad	13	9.2	9.8	7.7	8.8	6.6	16	12
		arc min	4.4	3.1	3.4	2.6	3.0	2.3	5.4	4.2

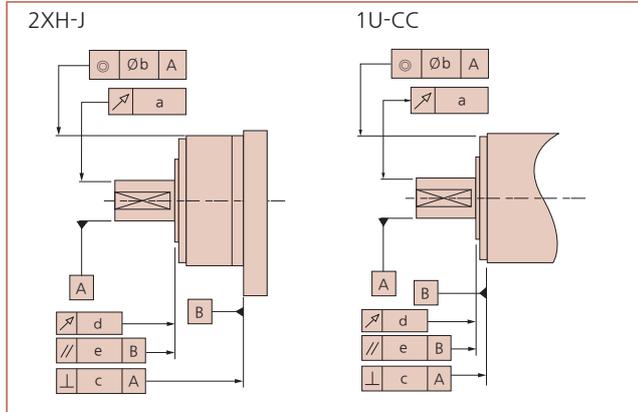
\*표의 값은 참고치입니다. 하한치는 대략 표시값의 80% 입니다.

## 기계적정도

CSF-mini시리즈는 지지베어링용으로 고정도의 4점접촉 볼베어링을 채용해서 출력부의 높은 기계적 정도를 실현하였습니다. 출력축의 기계적 정도를 아래와 같이 표시합니다.

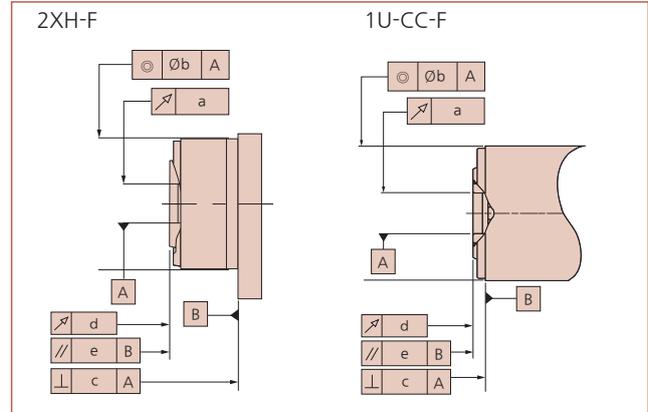
### 축출력

그림 267 -1



### 플랜지출력

그림 267 -2



## 기계적정도

표 267 -1  
\*T.I.R. 단위 : mm

기호	정도항목	형번	5		8		11		14	
			2XH-J/1U-CC	2XH-F/1U-CC-F	2XH-J/1U-CC	2XH-F/1U-CC-F	2XH-J/1U-CC	2XH-F/1U-CC-F	2XH-J/1U-CC	2XH-F/1U-CC-F
a	출력축단의 흔들림		0.030	-	0.030	-	0.030	-	0.030	-
	출력축내경면의 흔들림		-	0.005	-	0.005	-	0.005	-	0.005
b	취부인로의 동축도		0.040		0.040		0.055		0.055	
c	취부면의 직각도		0.020		0.020		0.025		0.025	
d	출력플랜지면의 흔들림		0.005		0.005		0.005		0.005	
e	취부면과 출력플랜지면의 평행도		0.015		0.020		0.030		0.030	

\*T.I.R. : 측정부를 1회전한 경우의 다이얼게이지에서 측정되는 전체량을 표시합니다.

## 효율특성

효율은 아래의 조건에 따라 달라집니다.

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

## 측정조건

표 267 -2

부하토크	정격표에 표시된 정격토크 (251 페이지 참조)		
윤활조건	그리스 윤활	명칭	하모닉그리스® SK-2
		도포량	적정도포량

## ■ 효율보정계수

부하토크가 정격토크보다 작은 경우 효율값이 떨어집니다. 그래프 267-1로부터 보정계수  $K_e$ 를 구하고 다음의 계산예를 참고로 효율을 계산하여 주십시오.

예 : CSF-8-100-2XH를 예를 들어서 아래의 조건에 대한 효율 $\eta$  (%)을 구합니다.

입력회전속도 : 1000 r/mim      윤활방법 : 그리스윤활  
부하토크 2.0Nm                      윤활제온도 : 20°C

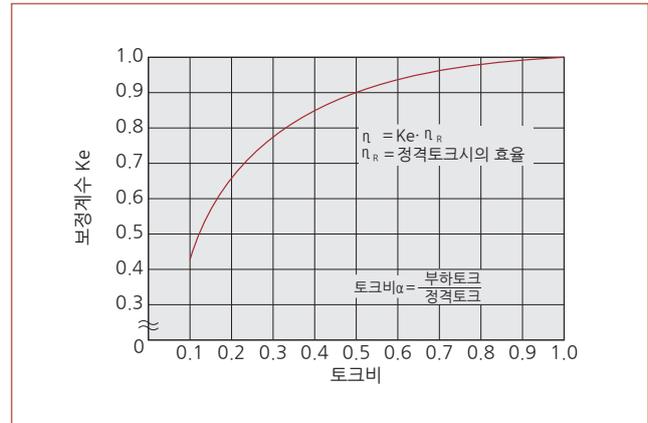
형번 8 · 감속비 100의 정격토크는 2.4Nm(정격표 : 251 페이지)로 되므로 토크비 $\alpha$ 는 0.83입니다. ( $\alpha=2.0 / 2.4=0.83$ )

- 효율보정계수  $K_e$ 는 그래프 267-1로부터  $K_e=0.99$
- 부하토크 2.0Nm 시의 효율 $\eta$ 은  $\eta=K_e \cdot \eta_R=0.99 \times 77\%=76\%$ 로 됩니다.

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

## 효율보정계수

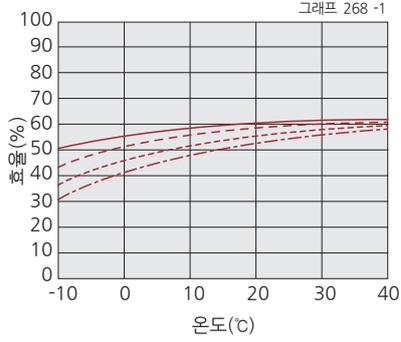
그래프 267 -1



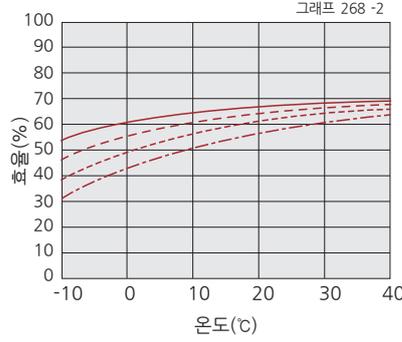
## 정격토크시의 효율

형번 : 5

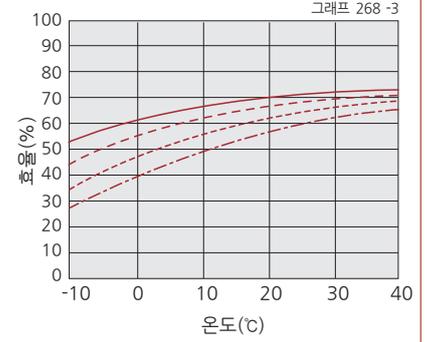
감속비 30



감속비 50

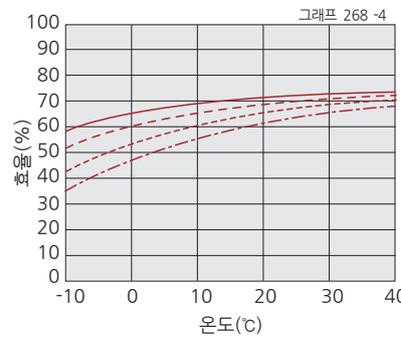


감속비 100

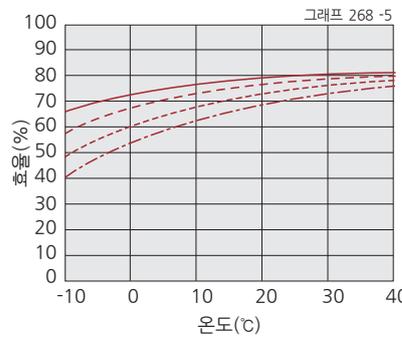


형번 : 8

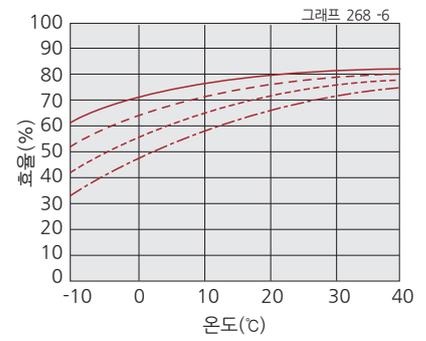
감속비 30



감속비 50

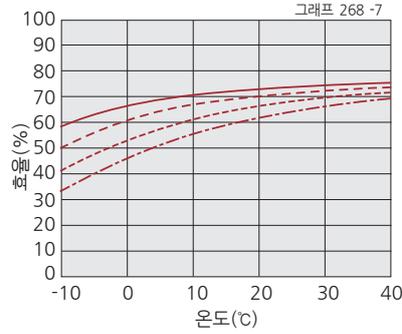


감속비 100

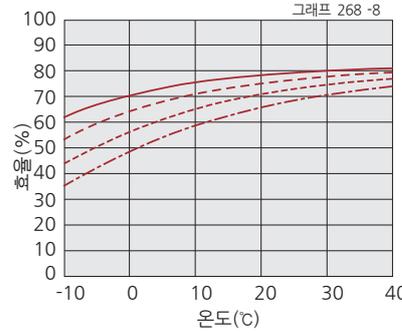


형번 : 11

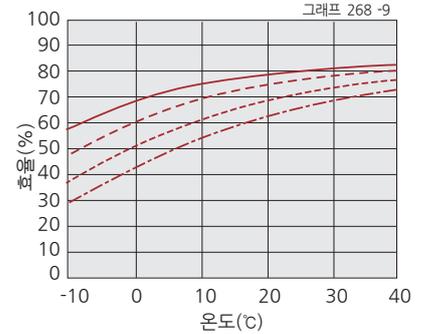
감속비 30



감속비 50

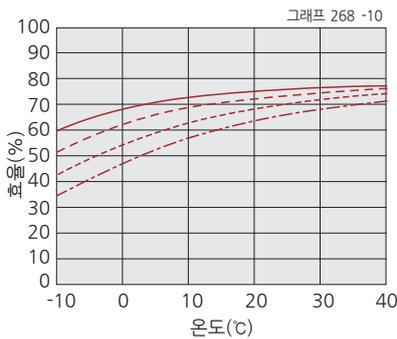


감속비 100

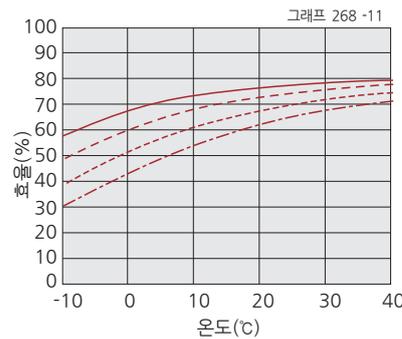


형번 : 14

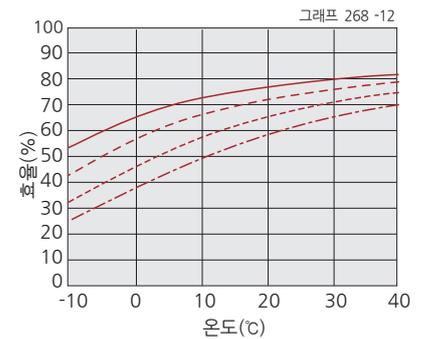
감속비 30



감속비 50



감속비 80·100



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

## 무부하런닝토크

무부하런닝토크는 무부하상태에서 하모닉드라이브®를 회전하기 위해 필요한 입력축(고속축)의 토크를 말합니다.

※상세한 값은 당사로 문의하여 주십시오.

### ■ 감속비별 보정량

하모닉드라이브®의 무부하런닝토크는 감속비에 따라 다릅니다.

그래프 269-1 ~ 269-4는 감속비 100의 값입니다.

그 외의 감속비에 대해서는 표 269-2에 표시한 보정량을 가산해서 구하여 주십시오.

### 측정조건

표 269 -1

감속비 100			
운할조건	그리스윤활	명칭	하모닉그리스® SK-2
토크값은 2000r/min에서 2시간 이상 시운전한 후의 값입니다.			

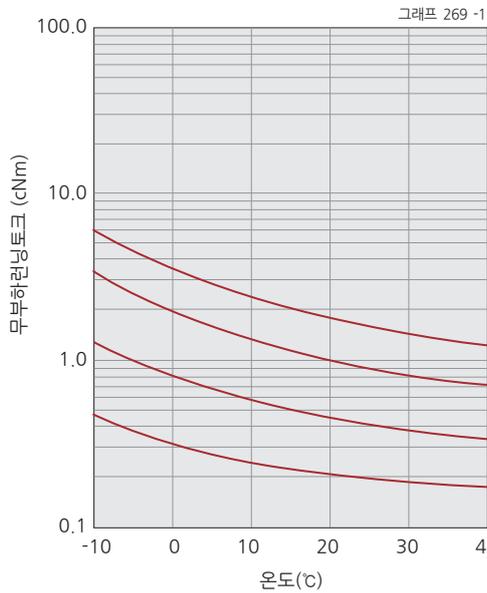
### 무부하런닝토크보정량

표 269 -2  
단위 : cNm

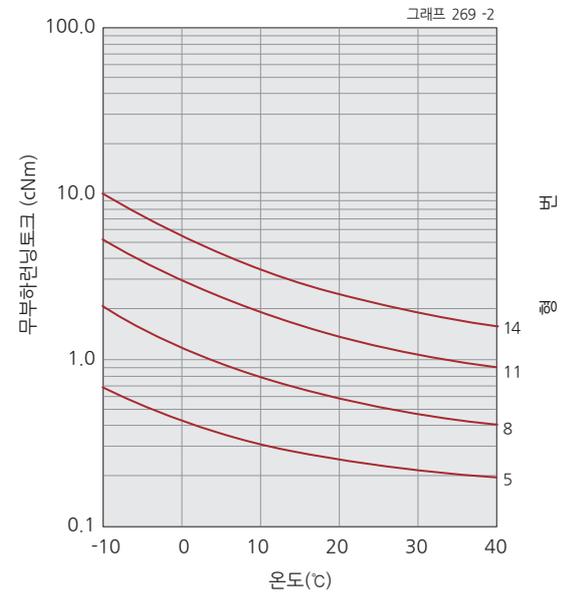
형번 \ 감속비	30	50	80
5	0.26	0.11	-
8	0.44	0.19	-
11	0.81	0.36	-
14	1.33	0.58	0.1

## ■ 감속비 100의 무부하런닝토크

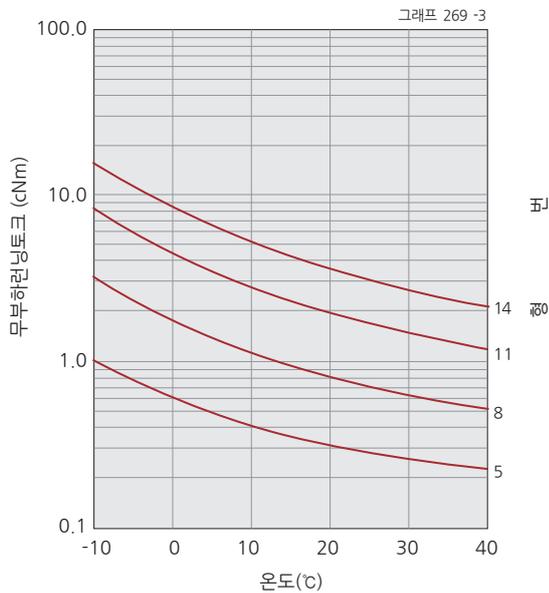
입력회전속도 500r/min



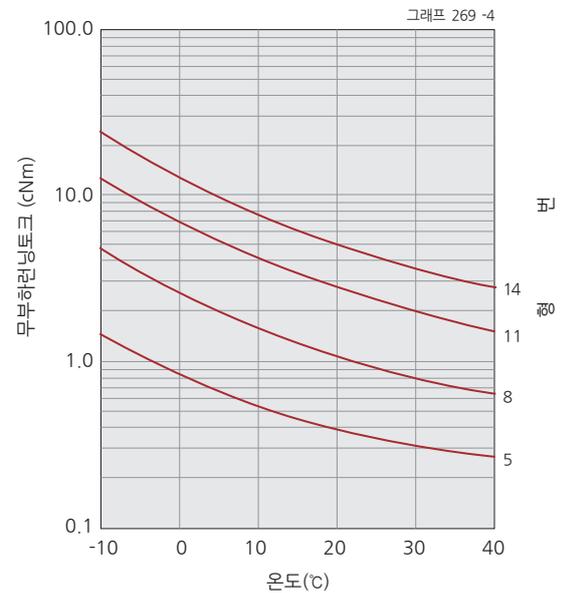
입력회전속도 1000r/min



입력회전속도 2000r/min



입력회전속도 3500r/min



※이 그래프의 값은 평균값입니다.

## 조립예

모터조립타입의 대표적인 조립예를 다음에 표시합니다.

그림 270 -1

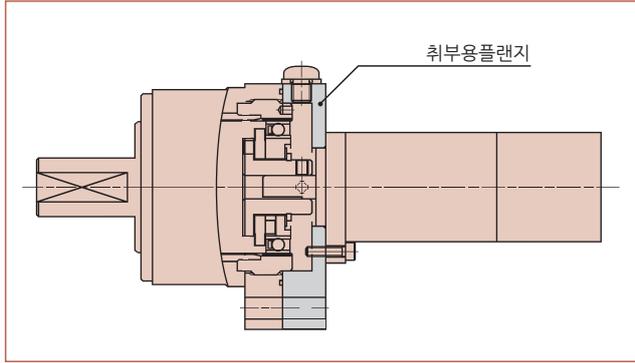
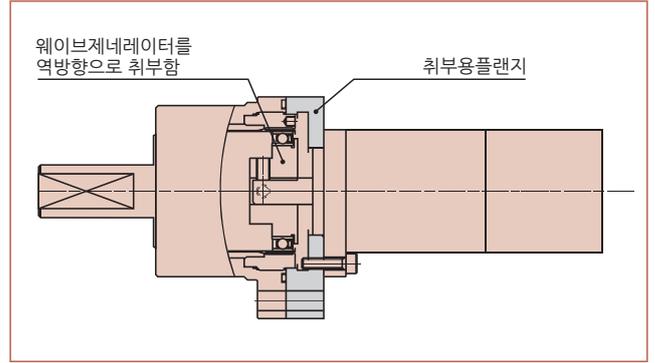


그림 270 -2



## ■ 모터 매칭표

모터조립타입과 소형서보모터의 조합을 참고용으로 아래에 표시하였습니다. 상세한 형번의 선정은 014 ~ 015페이지 「기술자료」를 참조하여 주십시오.

표 270 -1

메이커 시리즈명	Yaskawa Σ미니시리즈				Mitsubishi HC-AQ시리즈			Panasonic MINAS S시리즈
형번	모터용량 3W · 5W	10W	20W	30W	10W	20W	30W	30W
5	○							
8		○			○			
11			○	○		○	○	○
14				○			○	○

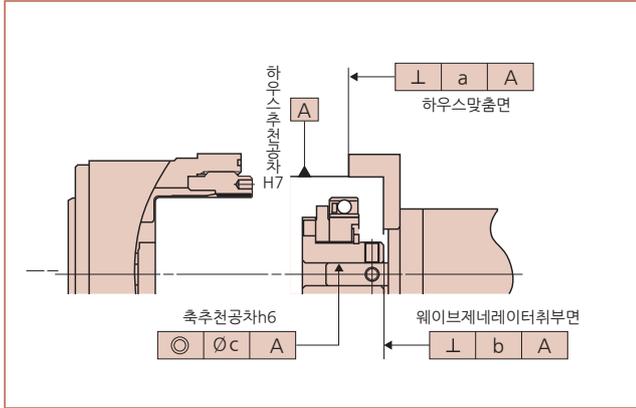
(주) 모터의 축경에 따라서 표준품의 웨이브제네레이터 구멍경이 맞지않는 경우가 있습니다. 이 경우에는 구멍경을 변경 (구멍경 치수 : 266페이지 참조)하여 대응됩니다. 구멍경의 변경은 전부 특수사양입니다.

## 조립정도

취부설계에 있어서는 CSF-mini시리즈는 우수한 성능을 충분히 발휘하기 위해서 그림 271-1, 표 271-1에 표시한 추천정도를 준수하여 주십시오.

### 조립추천정도

그림 271 -1



### 조립하우스의 추천정도

표 271 -1  
단위 : mm

기호	정도항목	형번	5	8	11	14
a	하우스접합면의 직각도		0.008	0.010	0.011	0.011
b	웨이브제네레이터 취부면		0.005	0.012 (0.006)	0.012 (0.007)	0.017 (0.008)
c	입력축 동축도		0.005	0.015 (0.006)	0.015 (0.007)	0.030 (0.016)

※ ( ) 내의 값은 웨이브제네레이터가 리지드타입 (일체형, 특수사양)의 값입니다.  
또 표준사양의 웨이브제네레이터는 올댐 (자동조심기구) 구조로 됩니다.  
단, 형번 5는 리지드타입이 표준사양입니다.

## 취부와 전달토크

### ■ 장치에 취부

CSF-mini시리즈를 장치에 취부하는 경우는 취부면의 평탄도와 탭부의 이물이 없는 것을 확인하고 취부플랜지를 볼트로 체결하여 주십시오.

취부플랜지(그림 273-1 A부)의 볼트\*의 체결토크/2XH타입

표 272 -1

항목		형번		5		8		11		14	
볼트수				2		2		2		2	
볼트사이즈				M2		M3		M4		M5	
취부P.C.D.	mm			25		37.5		50		62	
체결토크	Nm			0.25		0.85		2.0		4.0	
	kgfm			0.03		0.09		0.20		0.41	
나사부의 체결최소길이				2.4		3.6		4.8		6.0	
전달토크	Nm			2		7		16		31	
	kgfm			0.2		0.7		1.6		3.1	

\*추천볼트명 : JIS B 1176 육각구멍볼트, 강도구분 : JIS B 1051 12.9이상

취부플랜지(그림 273-2 A부/C부)의 볼트\*의 체결토크/1U-CC타입

표 272 -2

항목		형번		5		8		11		14	
볼트수				4		4		4		4	
볼트사이즈				M2		M3		M4		M5	
취부P.C.D.	mm			23		22.5		35		34	
체결토크	Nm			0.25		0.25		0.85		0.55	
	kgfm			0.03		0.03		0.09		0.06	
나사부의 체결최소길이				3		3		6		5	
전달토크	Nm			3.5		-		12		-	
	kgfm			0.4		-		1.3		-	

\*추천볼트명 : JIS B 1176 육각구멍볼트, 강도구분 : JIS B 1051 12.9이상

## ■ 출력부의 부하취부

CSF-mini시리즈 출력부에 부하를 취부하는 경우는 지지베어링의 사양 (253 페이지 참조)을 참고해서 취부하여 주십시오.

취부플랜지 (그림 273-1, 그림 273-2의 B부)의 볼트\*의 체결토크 (플랜지출력타입)

표 273 -1

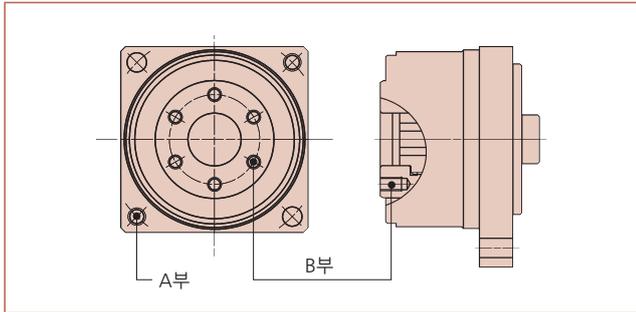
항목		형번	5	8	11	14
볼트수			3	4	6	6
볼트사이즈		M2		M3	M3	M4
취부P.C.D.		mm	9.8	15.5	20.5	25.5
체결토크	Nm		0.54	2.0	2.0	4.6
	kgfm		0.06	0.20	0.20	0.47
전달토크	Nm		2	13	26	55
	kgfm		0.3	1.3	2.6	5.6

출력플랜지는 누유대책이 되어 있으므로 씰제를 도포할 필요는 없습니다.

\*추천볼트명 : JIS B 1176 육각구멍볼트, 강도구분 : JIS B 1051 12.9이상

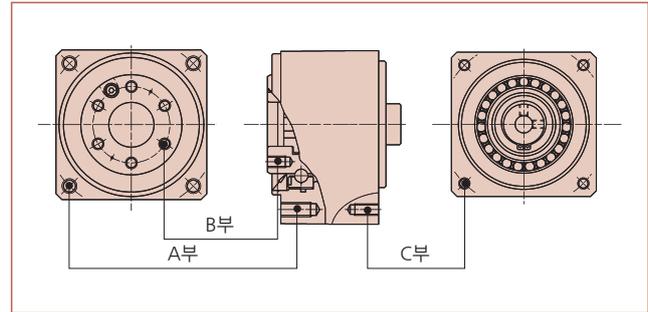
취부플랜지 (2XH-F)

그림 273 -1



취부플랜지 (1U-CC-F)

그림 273 -2



축출력으로 풀리, 피니언등을 취부하는 경우는 출력축에 충격이 가지 않도록 하여 주십시오. 감속기의 정도악화나 고장의 원인이 됩니다.

## 씰링기구

모터조립타입 (2XH)에는 그리스누유 방지 및 하모닉드라이브®의 고내구성을 유지하기 위해 이하의 씰링기구가 필요합니다.

- 플랜지 취부면.....오링, 실재, 이 경우 평면의 평탄도와 오링의 끼워맞춤부 물림에 주의하여 주십시오.
- 나사구멍부.....씰링 효과가 있는 나사고정제 (록타이트 242 추천) 또는 실테이프를 사용

### 씰링 개소와 추천씰링 방법

표 274 -1

씰링필요개소		추천씰링방법
입력축	플랜지 접합면	오링사용 (당사제품첨부)
	모터출력축	오일씰타입을 선정하여 주십시오. 오일씰이 없을 경우 모터취부 플랜지에 오일씰 취부홀을 만들어 주십시오.