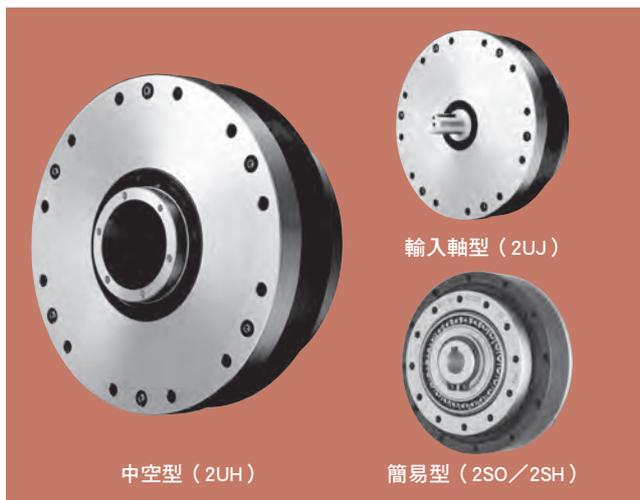


## SHG/SHF系列

### Unit Type SHG/SHF

特徵 .....	178	技術資料 輸入軸型 (2UJ) .....	197
型式、記號 .....	179	輸入軸型 (2UJ) 外觀圖 .....	197
技術資料 .....	180	輸入軸型 (2UJ) 尺寸表 .....	197
額定表 .....	180	輸入軸型 (2UJ) 質量 .....	198
角傳動精度 .....	182	輸入軸型 (2UJ) 慣性力矩 .....	198
遲滯損失 .....	182	輸入軸型 (2UJ) 起動轉矩 .....	198
最大背隙量 .....	182	輸入軸型 (2UJ) 加速起動轉矩 .....	198
剛性 (彈簧常數) .....	182	無負載運轉轉矩 .....	198
鬆脫轉矩 .....	183	效率特性 .....	200
屈曲轉矩 .....	183	輸入軸型 (2UJ) 輸入軸的容許負載 .....	201
主軸承規格 .....	184	技術資料 簡易模組型 (2SO、2SH) .....	202
機械精度 .....	185	簡易模組型 (2SO) 外觀圖 .....	202
模組型的旋轉方向與減速比 .....	186	簡易模組型 (2SO) 尺寸表 .....	203
設計指南 .....	187	簡易模組型 (2SO) 質量 .....	203
潤滑 .....	187	簡易模組型 (2SH) 外觀圖 .....	204
防鏽對策 .....	187	簡易模組型 (2SH) 尺寸表 .....	205
組裝注意事項 .....	188	簡易模組型 (2SH) 質量 .....	206
安裝及傳動轉矩 .....	188	潤滑 .....	206
安裝注意事項 .....	190	簡易模組型組裝精度 .....	207
技術資料 中空型 (2UH) .....	191	組裝注意事項 .....	207
中空型 (2UH) 外觀圖 .....	191	應用案例 .....	209
中空型 (2UH) 尺寸表 .....	191		
中空型 (2UH) 質量 .....	192		
中空型 (2UH) 慣性力矩 .....	192		
中空型 (2UH) 起動轉矩 .....	192		
中空型 (2UH) 加速起動轉矩 .....	192		
無負載運轉轉矩 .....	192		
效率特性 .....	194		
中空型 (2UH) 的連續運轉時間 .....	195		
中空型 (2UH) 輸入部的容許負載 .....	196		

## 特徵



中空型 (2UH)

輸入軸型 (2UJ)

簡易型 (2SO/2SH)

### 形狀種類

SHG/SHF 系列模組型有 4 種形狀種類選擇，請配合機械、裝置的設計需求，選擇最適合的形狀。

- 大口徑中空孔結構：中空型 (2UH)
- 對應多種輸入型態：輸入軸型 (2UJ)
- 更容易使用：標準簡易型 (2SO)  
：中空簡易型 (2SH)

### SHG/SHF 系列模組型

SHG/SHF 系列模組型是以元件型為核心，容易使用的模組化產品。外部負載的直接支撐（主軸承）內建精密、高剛性交叉滾柱軸承。

### SHG/SHF 系列的特徵

- 大口徑中空孔、薄型
- 設計輕巧、簡單
- 高轉矩容量
- 高剛性
- 無背隙
- 優異的定位精度及旋轉精度
- 輸出輸入軸位於同軸

### 新種類

SHG 系列：高轉矩用

- 較 SHF 系列提升 30% 轉矩容量
- 較 SHF 系列延長 43% 使用壽命 (10000 小時)

減速比 30：高速用

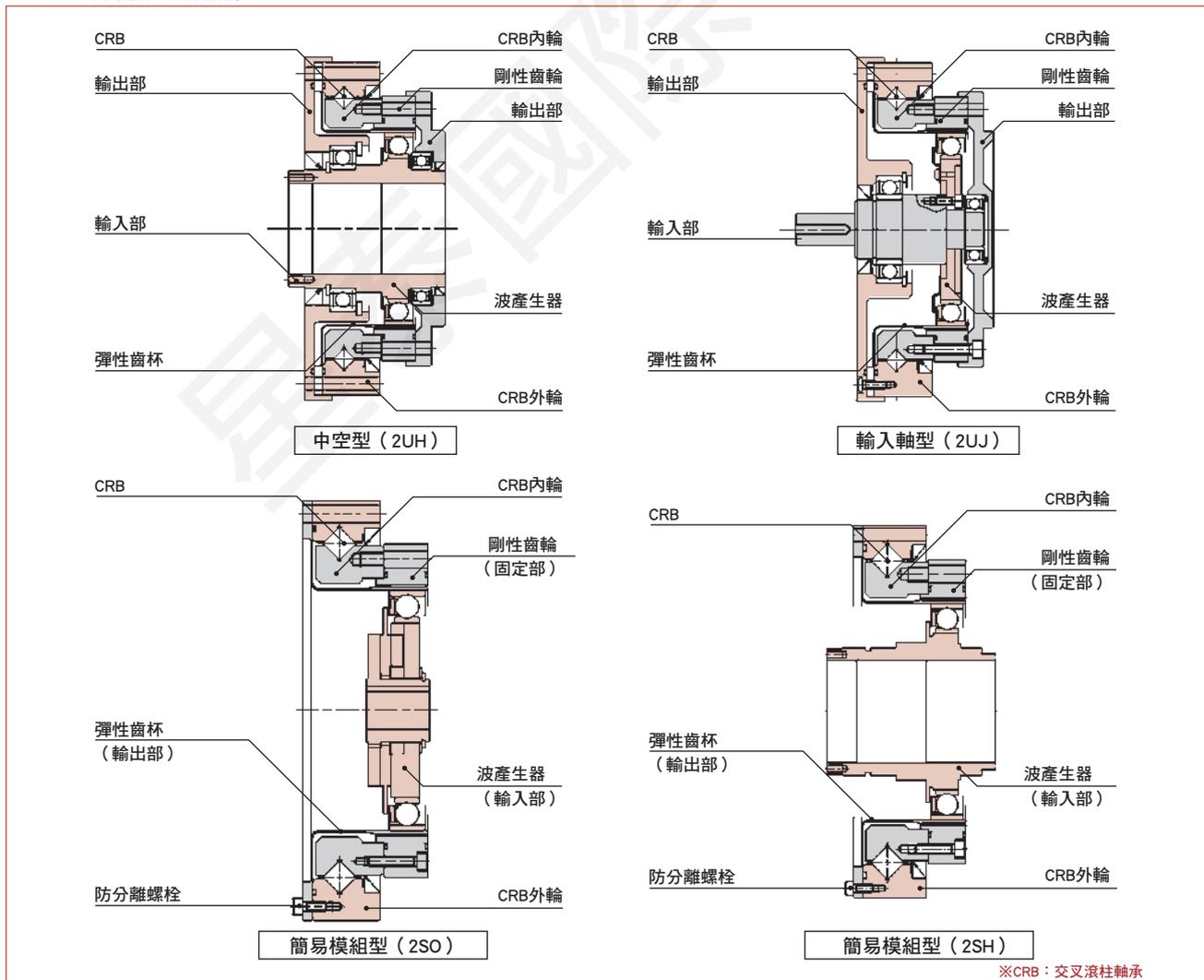
- 保留無背隙 Harmonic Drive® 的優點，實現減速比 30

SHG/SHF-LW 系列：輕量型

- 重新設計形狀並採用輕量構件，達成約 20% 的輕量化
- 額定轉矩、性能與以往產品相同
- 實現機械手臂的高速化，提升可搬重量

### SHG/SHF 系列模組型的結構

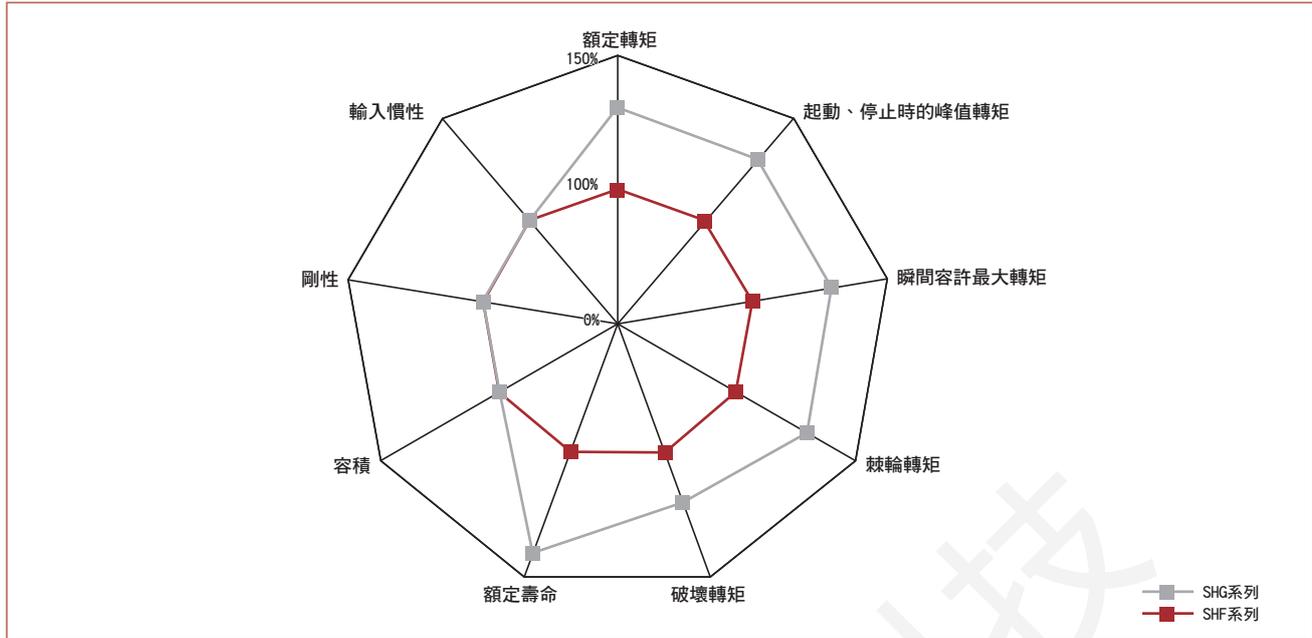
圖 178-1



※CRB：交叉滾柱軸承

SHG/SHF 系列與 CSF 系列的比較

圖表 179-1



型式、記號

# SHG - 25 - 100 - 2UH - 規格1

表 179-1

機種名稱	型號	減速比 (註)						型式	特殊規格
SHG	14	50	80	100	—	—	2A-GR= 元件型 (型號 14、17 為 2A-R) 2UH= 中空模組型 2UJ= 輸入軸模組型 2SO= 簡易模組型 (標準結構型) 2SH= 簡易模組型 (中空孔結構型)	LW = 輕量型 SP= 形狀或性能等特殊規格 無記載 = 標準品	
	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				

(註) 減速比表示為輸入：波產生器、固定；剛性齒輪、輸出：彈性齒杯。

# SHF - 25 - 100 - 2UH - 規格1

表 179-2

機種名稱	型號	減速比 (註1)						型式	特殊規格
SHF	11	—	50	—	100	—	2A-GR= 元件型 (型號 14、17 為 2A-R) 2UH= 中空模組型 2UJ= 輸入軸模組型 2SO= 簡易模組型 (標準結構型) 2SH= 簡易模組型 (中空孔結構型)	LW = 輕量型 SP= 形狀或性能等特殊規格 無記載 = 標準品	
	14	30	50	80	100	—			
	17	30	50	80	100	120			
	20	30	50	80	100	120 160			
	25	30	50	80	100	120 160			
	32	30	50	80	100	120 160			
	40	—	50	80	100	120 160			
	45	—	50	80	100	120 160			
	50	—	50	80	100	120 160			
	58	—	50	80	100	120 160			

(註) 1. 減速比表示為輸入：波產生器、固定；剛性齒輪、輸出：彈性齒杯。  
2. 型號 11 僅有型式 2UH 型。

## 技術資料

### 額定表

#### SHG 系列

表 180-1

型號	減速比	輸入 2000r/min 時的額定轉矩		起動、停止時的容許峰值轉矩		平均負載轉矩的容許最大值		瞬間容許最大轉矩		容許最高輸入轉速 r/min	容許平均輸入轉速 r/min
		N·m	kgf·m	N·m	kgf·m	N·m	kgf·m	N·m	kgf·m	潤滑脂	潤滑脂
14	50	7.0	0.7	23	2.3	9	0.9	46	4.7	8500	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	7300	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	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	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	4800	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	4000	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	3800	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	3500	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	3000	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	2800	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		

(註) 1. 慣性力矩  $I = \frac{1}{4} GD^2$   
 2. 相關用語詳情，請參閱 012 頁「技術資料」內容。

## SHF 系列

表 181-1

型號	減速比	輸入 2000r/min 時的額定轉矩		起動、停止時的容許峰值轉矩		平均負載轉矩的容許最大值		瞬間容許最大轉矩		容許最高輸入轉速 r/min	容許平均輸入轉速 r/min
		N·m	kgf·m	N·m	kgf·m	N·m	kgf·m	N·m	kgf·m	潤滑脂	潤滑脂
11	50	3.5	0.36	8.3	0.85	5.5	0.56	17	1.73	8500	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	8500	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	7300	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	30	15	1.5	27	2.8	20	2.0	50	5.1	6500	3500
	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		
	120	40	4.1	87	8.9	49	5.0	147	15		
25	30	27	2.8	50	5.1	38	3.9	95	9.7	5600	3500
	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		
	120	67	6.8	167	17	108	11	304	31		
32	30	54	5.5	100	10	75	7.7	200	20	4800	3500
	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		
	120	137	14	353	36	216	22	686	70		
40	50	137	14	402	41	196	20	686	70	4000	3000
	80	206	21	519	53	284	29	980	100		
	100	265	27	568	58	372	38	1080	110		
	120	294	30	617	63	451	46	1180	120		
	160	294	30	647	66	451	46	1180	120		
45	50	176	18	500	51	265	27	950	97	3800	3000
	80	313	32	706	72	390	40	1270	130		
	100	353	36	755	77	500	51	1570	160		
	120	402	41	823	84	620	63	1760	180		
50	50	402	41	882	90	630	64	1910	195	3500	2500
	80	122	12	715	73	175	18	1430	146		
	100	372	38	941	96	519	53	1860	190		
	120	470	48	980	100	666	68	2060	210		
58	50	529	54	1080	110	813	83	2060	210	3000	2200
	80	176	18	1020	104	260	27	1960	200		
	100	549	56	1480	151	770	79	2450	250		
	120	696	71	1590	162	1060	108	3180	325		
	160	745	76	1720	176	1190	121	3330	340		
58	120	745	76	1840	188	1210	123	3430	350		

- (註) 1. 慣性力矩  $I = \frac{1}{4} GD^2$   
 2. 相關用語詳情，請參閱 012 頁「技術資料」內容。  
 3. 型號 11 僅有型式 2UH 型。

## 角傳動精度 (相關用語說明, 請參閱「技術資料」內容。)

表 182-1

減速比	型號		11	14	17	20	25	32	40 以上
	規格								
30	標準品	×10 <sup>-4</sup> rad	—	5.8	4.4	4.4	4.4	4.4	—
		arc-min	—	2	1.5	1.5	1.5	1.5	—
	特殊品	×10 <sup>-4</sup> rad	—	—	—	2.9	2.9	2.9	—
		arc-min	—	—	—	1	1	1	—
50 以上	標準品	×10 <sup>-4</sup> 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
	特殊品	×10 <sup>-4</sup> 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

※: 型號 11 的 ( ) 內為減速比 100 的數值。

## 遲滯損失 (相關用語說明, 請參閱「技術資料」內容。)

表 182-2

減速比	型號		11	14	17	20	25	32	40 以上
	單位								
30	×10 <sup>-4</sup> rad	arc-min	—	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	—
		arc-min	—	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	—
50	×10 <sup>-4</sup> rad	arc-min	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
80 以上	×10 <sup>-4</sup> rad	arc-min	5.8	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

## 最大背隙量 (相關用語說明, 請參閱「技術資料」內容。)

表 182-3

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

(註) 型號 11 的波產生器結構僅有剛性型。詳細內容, 請參閱「技術資料」。

## 剛性(彈簧常數) (相關用語說明, 請參閱「技術資料」內容。)

表 182-4

記號	型號		11	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65	
T <sub>1</sub>	N·m	kgf·m	0.8	2.0	3.9	7.0	14	29	54	76	108	168	235	
		kgf·m	0.082	0.2	0.4	0.7	1.4	3.0	5.5	7.8	11	17	24	
T <sub>2</sub>	N·m	kgf·m	2.0	6.9	12	25	48	108	196	275	382	598	843	
		kgf·m	0.2	0.7	1.2	2.5	4.9	11	20	28	39	61	86	
減速比 30	K <sub>1</sub>	×10 <sup>4</sup> N·m/rad	—	0.19	0.34	0.57	1.0	2.4	—	—	—	—	—	
		kgf·m/arc-min	—	0.056	0.10	0.17	0.30	0.70	—	—	—	—	—	
	K <sub>2</sub>	×10 <sup>4</sup> N·m/rad	—	0.24	0.44	0.71	1.3	3.0	—	—	—	—	—	
		kgf·m/arc-min	—	0.07	0.13	0.21	0.40	0.89	—	—	—	—	—	
	K <sub>3</sub>	×10 <sup>4</sup> N·m/rad	—	0.34	0.67	1.1	2.1	4.9	—	—	—	—	—	
		kgf·m/arc-min	—	0.10	0.20	0.32	0.62	1.5	—	—	—	—	—	
	θ <sub>1</sub>	×10 <sup>-4</sup> rad	—	10.5	11.5	12.3	14	12.1	—	—	—	—	—	
		arc-min	—	3.6	4.0	4.1	4.7	4.3	—	—	—	—	—	
	θ <sub>2</sub>	×10 <sup>-4</sup> rad	—	31	30	38	40	38	—	—	—	—	—	
		arc-min	—	10.7	10.2	12.7	13.4	13.3	—	—	—	—	—	
	減速比 50	K <sub>1</sub>	×10 <sup>4</sup> N·m/rad	0.22	0.34	0.81	1.3	2.5	5.4	10	15	20	31	—
			kgf·m/arc-min	0.066	0.1	0.24	0.38	0.74	1.6	3.0	4.3	5.9	9.3	—
K <sub>2</sub>		×10 <sup>4</sup> N·m/rad	0.3	0.47	1.1	1.8	3.4	7.8	14	20	28	44	—	
		kgf·m/arc-min	0.09	0.14	0.32	0.52	1.0	2.3	4.2	6.0	8.2	13	—	
K <sub>3</sub>		×10 <sup>4</sup> N·m/rad	0.32	0.57	1.3	2.3	4.4	9.8	18	26	34	54	—	
		kgf·m/arc-min	0.096	0.17	0.4	0.67	1.3	2.9	5.3	7.6	10	16	—	
θ <sub>1</sub>		×10 <sup>-4</sup> 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 <sub>2</sub>		×10 <sup>-4</sup> 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	—	

※ 本表數值為參考值。下限值約為標示數值的 80%。

表 183-1

記號		型號	11	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
T <sub>1</sub>	N·m		0.8	2.0	3.9	7.0	14	29	54	76	108	168	235
	kgf·m		0.82	0.2	0.4	0.7	1.4	3.0	5.5	7.8	11	17	24
T <sub>2</sub>	N·m		2	6.9	12	25	48	108	196	275	382	598	843
	kgf·m		0.2	0.7	1.2	2.5	4.9	11	20	28	39	61	86
減速比 80 以上	K <sub>1</sub>	×10 <sup>4</sup> N·m/rad	0.27	0.47	1	1.6	3.1	6.7	13	18	25	40	54
		kgf·m/arc-min	0.08	0.14	0.3	0.47	0.92	2.0	3.8	5.4	7.4	12	16
	K <sub>2</sub>	×10 <sup>4</sup> N·m/rad	0.34	0.61	1.4	2.5	5.0	11	20	29	40	61	88
		kgf·m/arc-min	0.1	0.18	0.4	0.75	1.5	3.2	6.0	8.5	12	18	26
	K <sub>3</sub>	×10 <sup>4</sup> N·m/rad	0.44	0.71	1.6	2.9	5.7	12	23	33	44	71	98
		kgf·m/arc-min	0.13	0.21	0.46	0.85	1.7	3.7	6.8	9.7	13	21	29
	θ <sub>1</sub>	×10 <sup>4</sup> 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 <sub>2</sub>	×10 <sup>4</sup> rad	6	12	9.7	11.3	11.1	11.6	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1
		arc-min	2.2	4.2	3.3	3.9	3.8	4.0	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8

※ 本表數值為參考值。下限值約為標示數值的 80%。

## 鬆脫轉矩

(相關用語說明, 請參閱「技術資料」內容。)

### SHG 系列

表 183-2  
單位: N·m

減速比	型號	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

### SHF 系列

表 183-3  
單位: N·m

減速比	型號	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

## 屈曲轉矩

(相關用語說明, 請參閱「技術資料」內容。)

### SHG 系列

表 183-4  
單位: N·m

型號	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
全減速比	180	350	590	1100	2400	4400	6300	8600	13400	18800

### SHF 系列

表 183-5  
單位: N·m

型號	11	14	17	20	25	32	40	45	50	58
全減速比	90	140	270	440	890	1750	3750	5400	7500	11800

## 主軸承規格

模組型在外部負載的直接支撐組裝了精密交叉滾柱軸承（輸出凸緣部）。  
為充分發揮模組型的性能，請檢查最大負載力矩負重、交叉滾柱軸承壽命以及靜態安全係數。  
各數值的公式請參閱 030 ~ 034 頁「技術資料」內容。

### ■ 確認步驟

#### ① 確認最大負載力矩負重 (M max)

求出最大負載力矩負重 (M max) → 最大負載力矩負重 (M max) ≤ 容許力矩 (Mc)

#### ② 確認壽命

求出平均徑向負載 (F<sub>rav</sub>)、平均軸向負載 (F<sub>aav</sub>) → 求出徑向負載係數 (X)、軸向負載係數 (Y) → 計算並確認壽命

#### ③ 確認靜態安全係數

求出靜態等價徑向負載 (P<sub>o</sub>) → 確認靜態安全係數 (f<sub>s</sub>)

### ■ 主軸承規格

交叉滾柱軸承的規格，如表 184-1 所示。

#### 規格

表 184 - 1

型號	轉子節圓直徑	偏移量	基本額定負載				容許力矩負重 Mc		力矩剛性 Km	
	dp		R	基本動額定負載 C		基本靜額定負載 Co			×10 <sup>4</sup> N·m/rad	kgf·m/arc-min
	m	m	×10 <sup>2</sup> N	kgf	×10 <sup>2</sup> N	kgf	N·m	kgf·m		
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

(註) ※ 基本動額定負載是指軸承的基本動額定壽命可達 100 萬次旋轉的一定靜止徑向負載。  
 ※ 基本靜額定負載是指在承受最大負載的轉動體與軌道的接觸部中央上，給予一定水準的接觸應力 (4kN/mm<sup>2</sup>) 之靜態負載。  
 ※ 容許力矩負重是指輸出軸承上可施加的最大力矩負重，此範圍內的數值可以確保基本性能並可動作。  
 ※ 力矩剛性的值為參考值。下限值約為標示數值的 80%。  
 ※ 容許徑向負載、容許軸向負載，係指主軸承受單純徑向負載或軸向負載其中之一時，可滿足減速機壽命的數值。(徑向負載為 L<sub>r</sub>+R=0mm、軸向負載為 L<sub>a</sub>=0mm 時)

## 機械精度

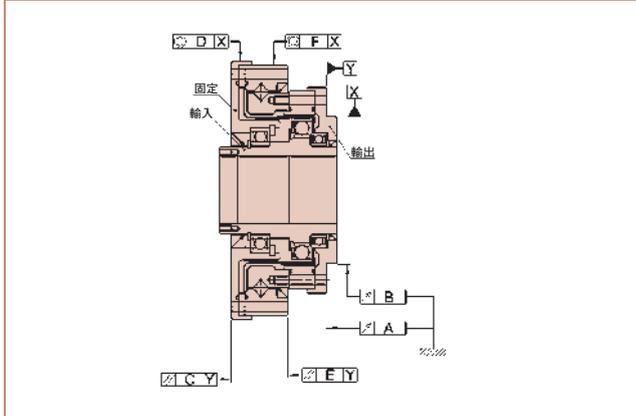
模組型的機械精度。

### ■ 彈性齒杯固定

輸入：波產生器  
輸出：剛性齒輪  
固定：彈性齒杯

中空型 (2UH)

圖 185-1



輸入軸型 (2UJ)

圖 185-2

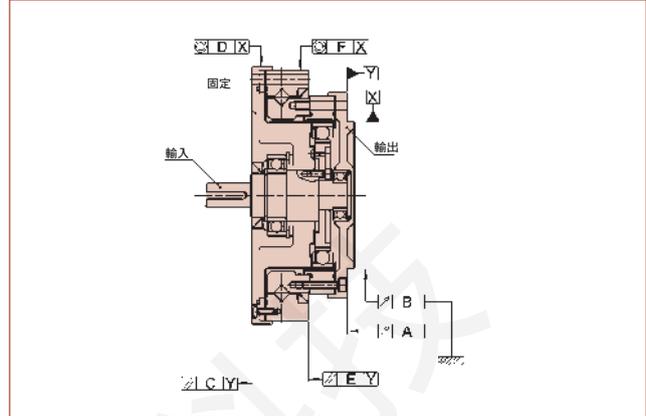


表 185-1  
單位：mm

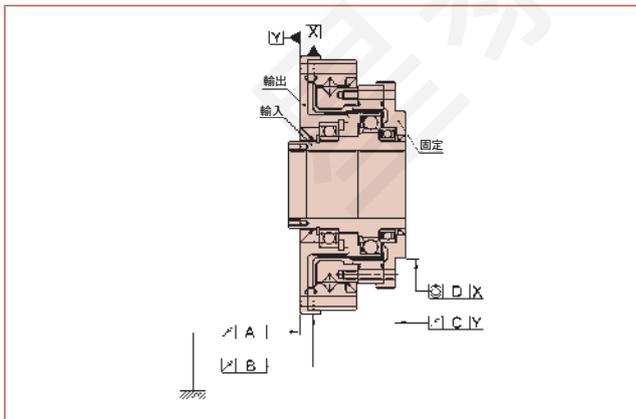
記號 \ 型號	11	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
A	0.033	0.033	0.038	0.040	0.046	0.054	0.057	0.057	0.063	0.063	0.067
B	0.035	0.035	0.035	0.039	0.041	0.047	0.050	0.053	0.060	0.063	0.063
C	0.053	0.064	0.071	0.079	0.085	0.104	0.111	0.118	0.121	0.121	0.131
D	0.053	0.053	0.050	0.059	0.061	0.072	0.075	0.078	0.085	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

### ■ 剛性齒輪固定

輸入：波產生器  
輸出：彈性齒杯  
固定：剛性齒輪

中空型 (2UH)

圖 185-3



輸入軸型 (2UJ)

圖 185-4

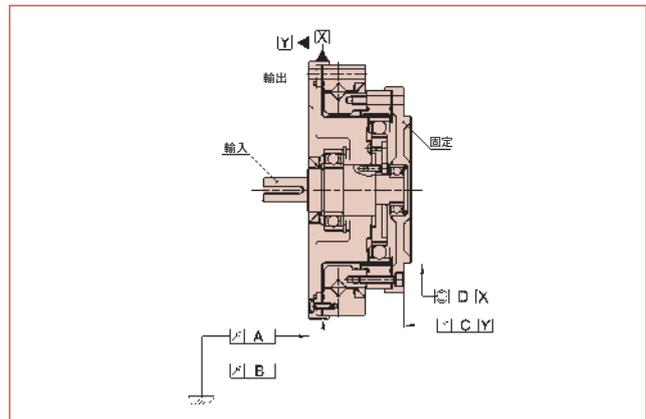


表 185-2  
單位：mm

記號 \ 型號	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

## 模組型的旋轉方向與減速比

模組型的旋轉方向與減速比會因為固定的凸緣而變化，使用時敬請注意。

### ■ 彈性齒杯固定

輸入：波產生器  
輸出：剛性齒輪  
固定：彈性齒杯

輸出旋轉方向：與輸入旋轉方向相同

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

中空型 (2UH)

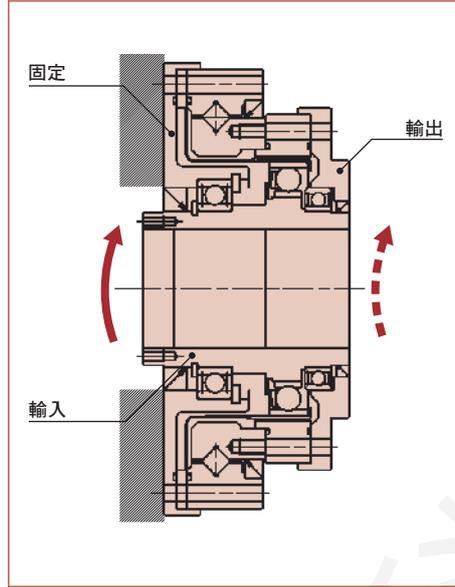


圖 186-1

輸入軸型 (2UJ)

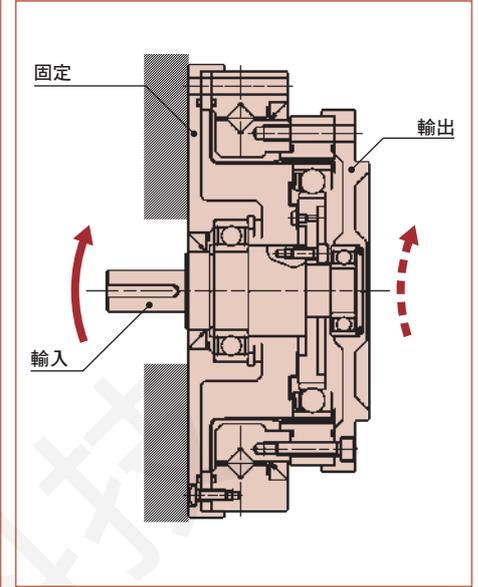


圖 186-2

### ■ 剛性齒輪固定

輸入：波產生器  
輸出：彈性齒杯  
固定：剛性齒輪

輸出旋轉方向：與輸入旋轉方向相反

$$\text{減速比 (i)} : i = \frac{-1}{R}$$

中空型 (2UH)

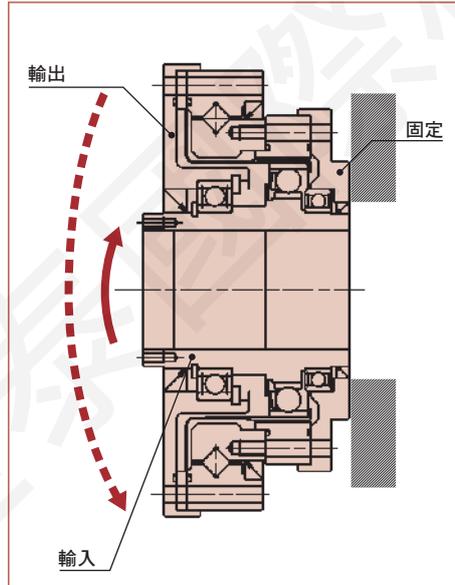


圖 186-3

輸入軸型 (2UJ)

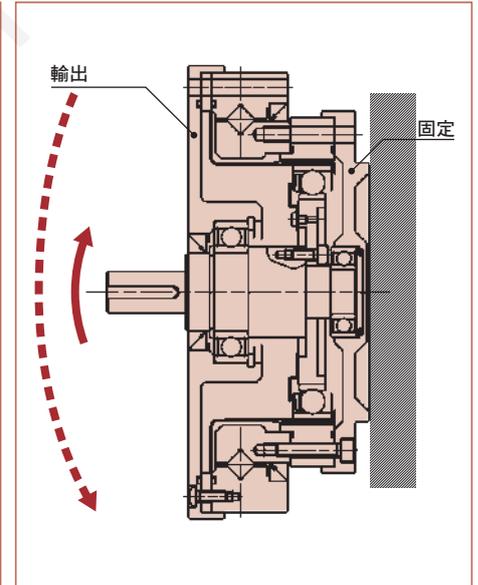


圖 186-4

旋轉方向



輸入



輸出

## 設計指南

### 潤滑

模組型減速機部的標準潤滑劑是 Harmonic 潤滑脂®SK-1A 及 SK-2。（交叉滾柱軸承部使用 Harmonic 潤滑脂®4B No.2）或為了長壽命也可以使用 Harmonic 潤滑脂®4B No.2。  
潤滑脂的規格刊載於 016 頁。

### ■ 密封機構

- 旋轉滑動部…………… 油封（含彈簧）。  
此時請注意勿使軸側出現損傷等不良。
- 凸緣重合面、嵌合處…………… O 型環、密封劑。此時請注意平面不均整、O 型環遭咬入等情形。
- 螺孔部…………… 具封止效果的螺絲固定劑（建議使用 LOCTITE 242）或密封膠帶。

（註）尤其是使用 Harmonic 潤滑脂®4B No.2 時，請嚴格採用前述機構。

### 防鏽對策

模組型未在交叉滾柱軸承部以外的表面施加防鏽處理。如需防鏽，應塗佈防鏽劑。此外，在交叉滾柱軸承部的表面上，已施加冷電鍍處理。另外，如需本公司進行防鏽表面處理，請洽詢本公司。

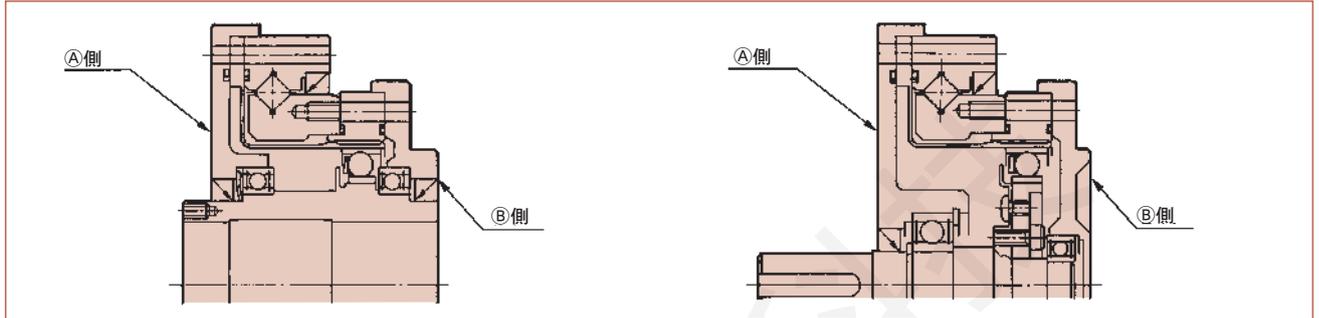
## 組裝注意事項

關於組裝設計，若為導致安裝面變形等異常組裝，則可能造成性能降低。為充分發揮模組型所具有的優異性能，敬請注意下列事項。  
另外，SHG 系列的轉矩容量較 SHF 系列增大，敬請根據各系列進行安裝。

- 安裝面彎曲、變形
- 咬入異物
- 安裝孔螺孔部過邊的毛邊、隆起、位置度異常
- 安裝接口部倒角不足
- 安裝接口部真圓部異常

## 安裝及傳動轉矩

圖 188-1



SHG 系列(A側)的安裝及傳動轉矩

表 188-1

項目		型號									
		14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
螺栓支數		8	12	12	12	12	12	18	12	16	16
螺栓尺寸		M3	M3	M3	M4	M5	M6	M6	M8	M8	M10
螺栓鎖固 P.C.D.	mm	64	74	84	102	132	158	180	200	226	258
	N-m	2.4	2.4	2.4	5.4	10.8	18.4	18.4	44	44	74
螺栓鎖緊轉矩	kgf-m	0.24	0.24	0.24	0.55	1.10	1.87	1.87	4.5	4.5	7.6
	N-m	128	222	252	516	1069	1813	3098	4163	6272	9546
螺栓傳動轉矩	kgf-m	13	23	26	53	109	185	316	425	640	974

SHF 系列(A側)的安裝及傳動轉矩

表 188-2

項目		型號									
		11	14	17	20	25	32	40	45	50	58
螺栓支數		4	8	12	12	12	12	12	18	12	16
螺栓尺寸		M3	M3	M3	M3	M4	M5	M6	M6	M8	M8
螺栓鎖固 P.C.D.	mm	56.4	64	74	84	102	132	158	180	200	226
	N-m	2	2.0	2.0	2.0	4.5	9.0	15.3	15.3	37	37
螺栓鎖緊轉矩	kgf-m	2.0	0.20	0.20	0.20	0.46	0.92	1.56	1.56	3.8	3.8
	N-m	47	108	186	206	431	892	1509	2578	3489	5263
螺栓傳動轉矩	kgf-m	4.7	11	19	21	44	91	154	263	356	974

(表 188-1、188-2 / 註)

1. 螺帽材質以能夠承受螺栓鎖緊轉矩為前提。
2. 建議螺栓 螺栓名稱：JIS B 1176 內六角螺栓 強度區分：JIS B 1051 12.9 以上
3. 轉矩係數：K=0.2
4. 鎖緊係數：A=1.4
5. 接合面摩擦係數  $\mu=0.15$
6. SHG/SHF-LW 系列從(A側)用螺絲緊固時，敬請使用墊圈，不要讓螺絲座面直接接觸鋁合金。

SHG 系列ⓐ側的安裝及傳動轉矩

表 189-1

項目	型號	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
		螺絲支數	8	16	16	16	16	16	16	12	16
螺絲尺寸		M3	M3	M3	M4	M5	M6	M8	M8	M10	M10
螺絲鎖固 P.C.D.	mm	44	54	62	77	100	122	140	154	178	195
	N·m	2.4	2.4	2.4	5.4	10.8	18.36	44	44	89	89
螺絲鎖緊轉矩	kgf·m	0.24	0.24	0.24	0.55	1.10	1.87	4.5	4.5	9.1	9.1
	N·m	88	216	248	520	1080	1867	2914	4274	5927	8658
螺絲傳動轉矩	kgf·m	9.0	22	25.3	53	110	191	297	436	605	883

SHF 系列ⓐ側的安裝及傳動轉矩

表 189-2

項目	型號	11	14	17	20	25	32	40	45	50	58
		螺絲支數	6	8	16	16	16	16	16	16	12
螺絲尺寸		M3	M3	M3	M3	M4	M5	M6	M8	M8	M10
螺絲鎖固 P.C.D.	mm	37	44	54	62	77	100	122	140	154	178
	N·m	2	2.0	2.0	2.0	4.5	9.0	15.3	37	37	74
螺絲鎖緊轉矩	kgf·m	0.2	0.20	0.20	0.20	0.46	0.92	1.56	3.8	3.8	7.5
	N·m	46	72	176	206	431	902	1558	2440	3587	4910
螺絲傳動轉矩	kgf·m	4.6	7.3	18	21	44	92	159	249	366	501

(表 189-1、189-2 / 註)

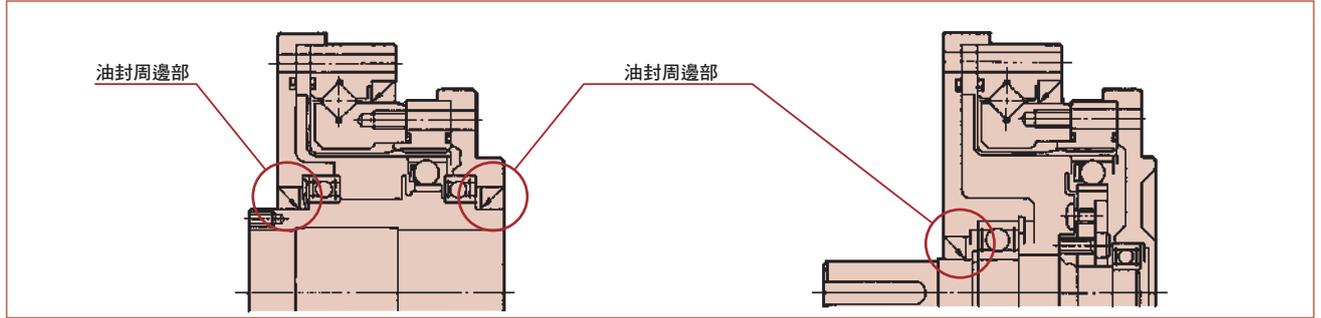
- 螺帽材質以能夠承受螺絲鎖緊轉矩為前提。
- 建議螺絲 螺絲名稱：JIS B 1176 內六角螺絲 強度區分：JIS B 1051 12.9 以上
- 轉矩係數：K=0.2
- 鎖緊係數：A=1.4
- 接合面摩擦係數  $\mu=0.15$

## 安裝注意事項

### ■ 油封周邊部的安裝

對象端安裝面與油封請保持 1mm 以上的間隙安裝，使其不會互相干涉。

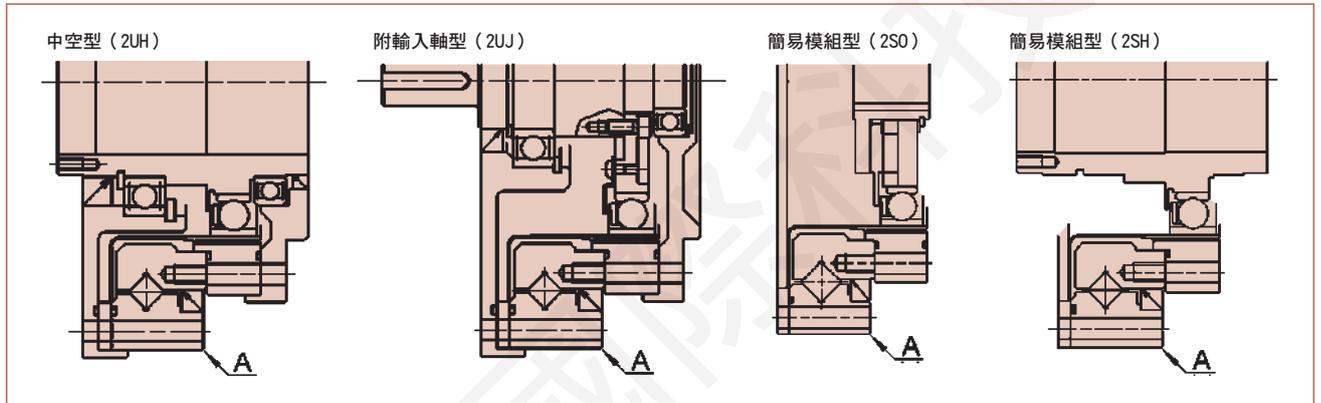
圖 190-1



### ■ 安裝接口離隙加工

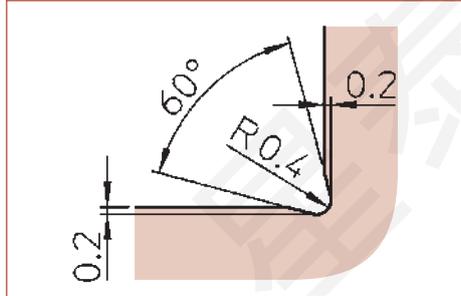
模組型若將下圖 A 部作為安裝接口使用時，請在安裝對象端進行離隙加工。

圖 190-2



安裝對象端的建議離隙加工尺寸

圖 190-3  
單位：mm

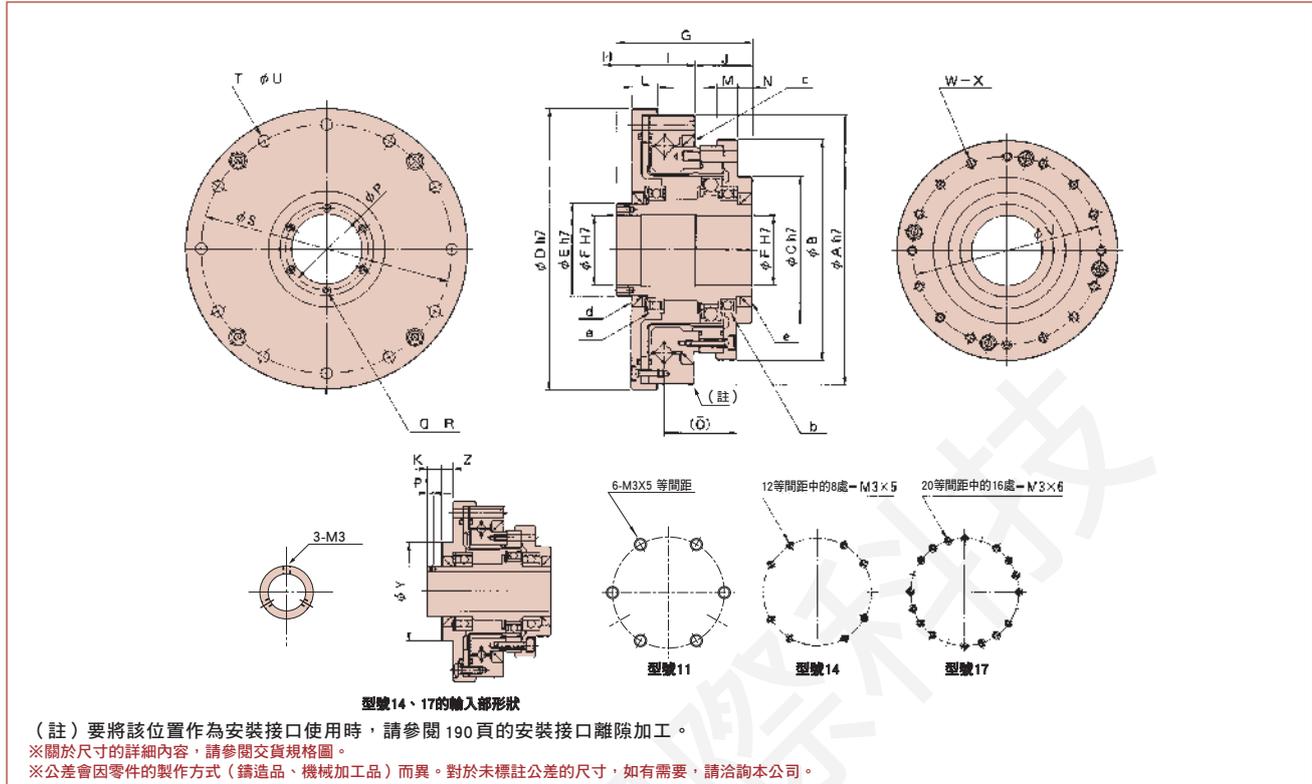


# 技術資料 中空型 (2UH)

## 中空型 (2UH) 外觀圖

本產品的 CAD 數據 (DXF) 可由本公司官網下載。  
 URL : <https://www.hds.co.jp/>

圖 191 - 1



型號 14、17 的輸入部形狀

(註) 要將該位置作為安裝接口使用時, 請參閱 190 頁的安裝接口離隙加工。  
 ※關於尺寸的詳細內容, 請參閱交貨規格圖。  
 ※公差會因零件的製作方式 (鑄造品、機械加工品) 而異。對於未標註公差的尺寸, 如有需要, 請洽詢本公司。

## 中空型 (2UH) 尺寸表

表 191 - 1  
 單位: mm

記號	型號	11	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
φB	φA h7	62	70	80	90	110	142	170	190	214	240	276
	SHG/SHF 系列	45.3	54	64	75	90	115	140	160	175	201	221
	SHG/SHF-LW 系列	—	52	62	73	88	115	140	160	168	195	213
φC h7	30.5	36	45	50	60	85	100	120	130	150	160	
φD h7	64	74	84	95	115	147	175	195	220	246	284	
φE h7	18	20	25	30	38	45	59	64	74	84	96	
φF 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	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	8	9	10	10.5	10.5	12	14	15	16	17	18	
M	SHG/SHF 系列	6.5	8	8.5	9	8.5	9.5	13	12	12	15	19.5
	SHG/SHF-LW 系列	—	11.5	12	13.5	15.5	20.5	25	27	30	35	42.5
N	6.5	7.5	8.5	7	6	5	7	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	
φP ( P )	—	( 2.5 )	( 2.5 )	25.5	33.5	40.5	52	58	67	77	88	
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	
φS	56.4	64	74	84	102	132	158	180	200	226	258	
T	4	8	12	12	12	12	18	12	16	16	16	
φU	3.5	3.5	3.5	3.5	4.5	5.5	6.6	6.6	9	9	11	
φV	37	44	54	62	77	100	122	140	154	178	195	
W	6	12 等間距中 8 處	20 等間距中 16 處	16	16	16	16	12	16	12	16	
X	SHG/SHF 系列	M3×5 φ3.4×8.5	M3×5 φ3.5×11.5	M3×6 φ3.5×12	M3×6 φ3.5×13.5	M4×7 φ4.5×15.5	M5×8 φ5.5×20.5	M6×10 φ6.6×25	M8×10 φ9×27	M8×11 φ11×30	M10×15 φ11×35	M10×15 φ11×42.5
	SHG/SHF-LW 系列	—	M3×5 φ3.5×11.5	M3×6 φ3.5×12	M3×6 φ3.5×13.5	M4×7 φ4.5×15.5	M5×8 φ6×20.5	M6×10 φ6.6×25	M8×10 φ9×27	M8×11 φ9×30	M10×15 φ11×35	M10×15 φ11×42.5
φY	36	36	45	—	—	—	—	—	—	—	—	
Z	7.5	5.5	5.5	—	—	—	—	—	—	—	—	
a	SHG/SHF 系列	6804 ZZ	6804 ZZ	6805 ZZ	6806 ZZ	6808 ZZ	6809 ZZ	6812 ZZ	6813 ZZ	6815 ZZ	6817 ZZ	6820 ZZ
	SHG/SHF-LW 系列	—	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 系列	S18274	S20304.5	S25356	S30405	S38475	S45607	S60789	S658510	S759510	S8511012	S10012513
	SHG/SHF-LW 系列	—	S20304.5	S25356	S30405	S38475	S45607	S60789	S658510	S759510	S8511012	S10012513
e	SHG/SHF 系列	S18274	S20304.5	S25356	S30405	S38475	S45555	S59685	S69785	S84945	S961128	
	SHG/SHF-LW 系列	—	S20304.5	S25356	S30405	S38475	S45555	S59685	S69785	S84945	S961128	

## 中空型 (2UH) 質量

表 192-1  
單位: kg

記號	型號	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 (輕量型)		—	0.55	0.8	1.1	1.6	3.6	6.2	8	11.8	16.4	23.3

## 中空型 (2UH) 慣性力矩

表 192-2

記號	型號		11	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
			慣性力矩	I	$\times 10^{-4} \text{kg}\cdot\text{m}^2$	0.080	0.091	0.193	0.404	1.070	2.85	9.28	13.8
J	$\times 10^{-8} \text{kgf}\cdot\text{ms}^2$	0.082		0.093	0.197	0.412	1.090	2.91	9.47	14.1	25.7	50.5	96.0

## 中空型 (2UH) 起動轉矩

(相關用語說明, 請參閱「技術資料」內容。) 下表數值會因使用條件不同而異, 僅作參考值之用。

表 192-3  
單位: cN·m

■ SHG 系列

減速比	型號	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
50		8.8	27	36	56	85	136	165	—	—	—
80		7.5	25	33	50	74	117	138	179	244	314
100		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

■ SHF 系列

減速比	型號	11	14	17	20	25	32	40	45	50	58
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
100		5.9	6.9	24	32	49	72	112	131	171	231
120		—	—	24	31	48	68	110	126	165	223
160		—	—	—	31	47	67	105	122	156	213

## 中空型 (2UH) 加速起動轉矩

(相關用語說明, 請參閱「技術資料」內容。) 下表數值會因使用條件不同而異, 僅作參考值之用。

表 192-5  
單位: N·m

■ SHG 系列

減速比	型號	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
50		5.3	16	22	34	51	82	99	—	—	—
80		7.2	24	31	48	70	112	133	172	234	301
100		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

■ SHF 系列

減速比	型號	11	14	17	20	25	32	40	45	50	58
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
100		7.6	8.2	29	38	59	86	134	158	205	278
120		—	—	34	45	69	97	158	182	237	322
160		—	—	—	59	90	128	201	233	299	408

## 無負載運轉轉矩

無負載運轉轉矩係指無負載狀態下, 驅動 Harmonic Drive® 所必要的輸入端 (高速軸端) 的轉矩。

### 測量條件

表 192-7

減速比 100			
潤滑條件	潤滑脂 潤滑	名稱	Harmonic 潤滑脂® SK-1A
		塗佈量	Harmonic 潤滑脂® SK-2 適當塗佈量
轉矩值為輸入 2000r/min 經 2 小時以上磨合運轉後的數值			

### ■ 減速比別修正量

模組型的無負載運轉轉矩會因減速比而變化。圖表 193-1 ~ 193-4 為減速比 100 時的數值。

關於其他減速比, 請加上表 192-8 所示修正量後計算。

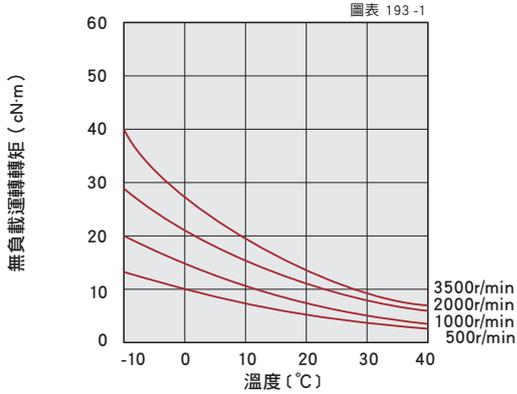
### 中空型無負載運轉轉矩修正量

表 192-8  
單位: cN·m

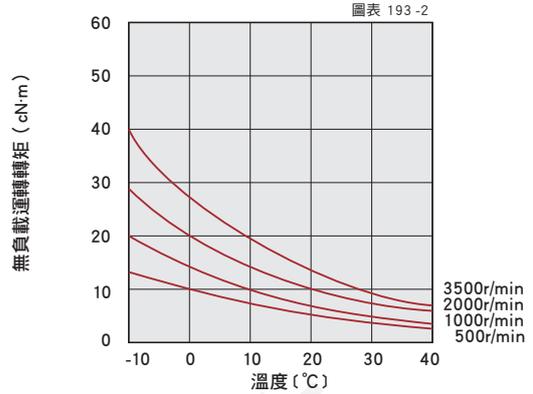
型號	減速比				
	30	50	80	120	160
11	—	+0.5	—	—	—
14	+2.6	+1.1	+0.2	—	—
17	+4.1	+1.8	+0.4	-0.2	—
20	+5.9	+2.6	+0.5	-0.4	-0.8
25	+9.6	+4.2	+0.8	-0.6	-1.3
32	+18.3	+8.0	+1.5	-1.1	-2.5
40	—	+13.3	+2.4	-1.7	-4.0
45	—	+18.2	+3.3	-2.4	-5.5
50	—	+23.9	+4.3	-3.1	-7.2
58	—	+34.6	+6.2	-4.4	-10.3
65	—	—	+8.1	-5.8	-13.7

## ■ 無負載運轉轉矩

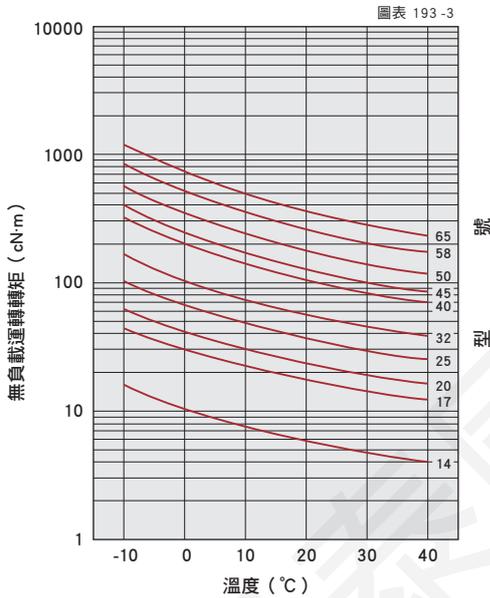
SHF-11 減速比50



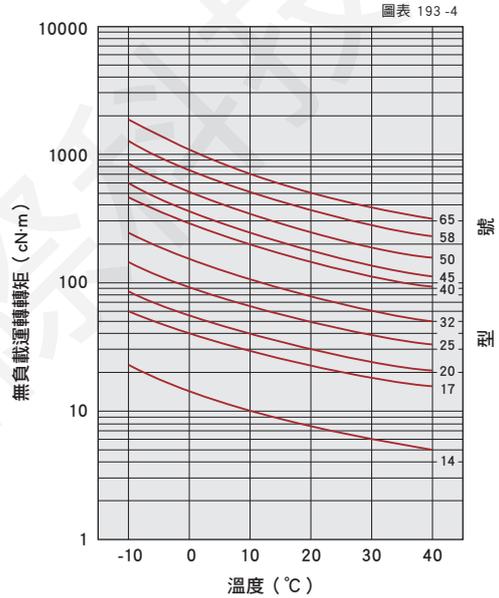
SHF-11 減速比100



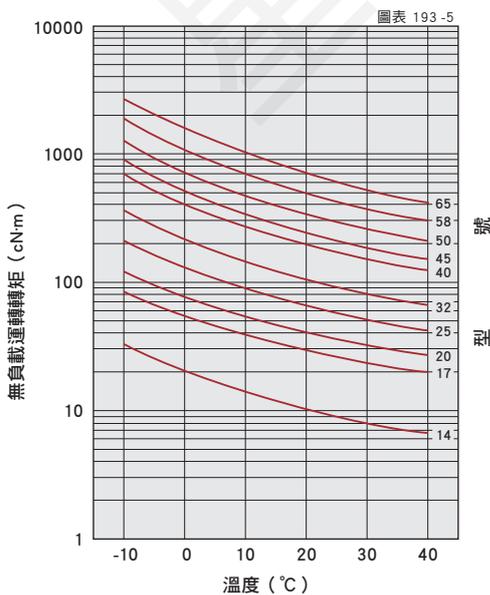
SHG/SHF-14~65 減速比100  
輸入轉速 500r/min



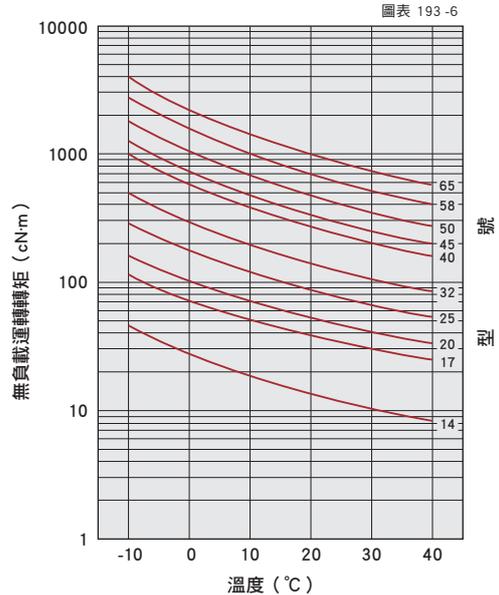
SHG/SHF-14~65 減速比100  
輸入轉速 1000r/min



SHG/SHF-14~65 減速比100  
輸入轉速 2000r/min



SHG/SHF-14~65 減速比100  
輸入轉速 3500r/min



※本圖表數值為平均值 $\bar{X}$ 。 $\sigma = \bar{X} \times 0.2$

## 效率特性

效率因下列條件而異。

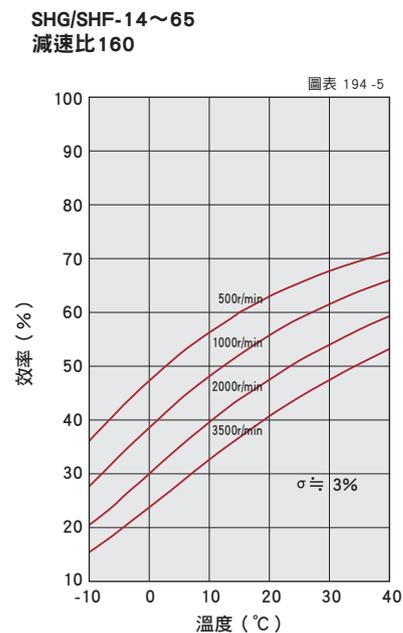
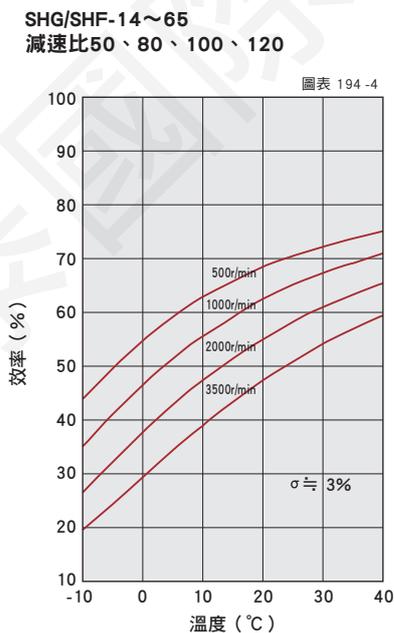
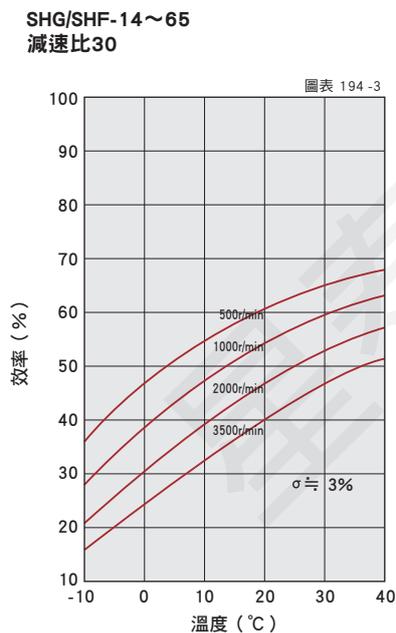
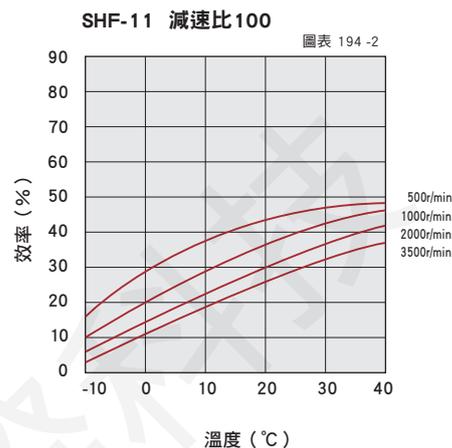
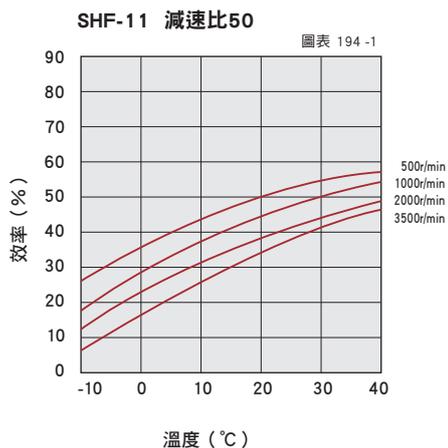
- 減速比
- 輸入轉速
- 負載轉矩
- 溫度
- 潤滑條件 (潤滑劑種類與使用量)

## 測量條件

表 194 - 1

組裝	以建議組裝精度組裝後測量		
負載轉矩	額定表所示的額定轉矩 (180、181 頁)		
潤滑條件	潤滑脂 潤滑	名稱	Harmonic 潤滑脂® SK-1A
		塗佈量	Harmonic 潤滑脂® SK-2 適當塗佈量

## ■ 額定轉矩時的效率



※本圖表數值為平均值 $\bar{X}$ 。σ ≒  $\bar{X} \times 0.2$

## 效率修正係數與效率修正量

依據負載轉矩的效率修正係數

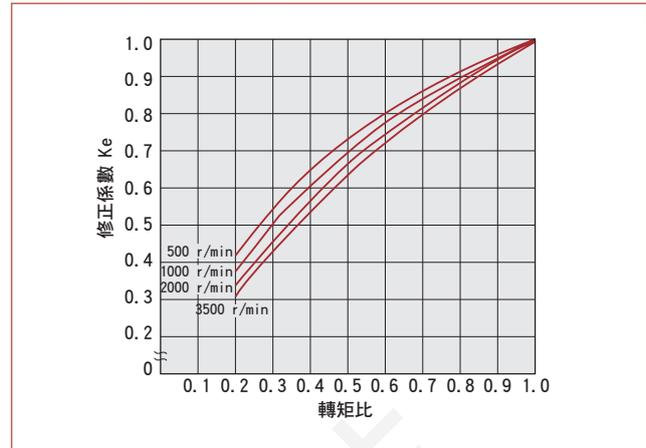
當負載轉矩小於額定轉矩，效率值將下降。

請依據圖表 195-1 求出修正係數  $K_e$ 。

※ 當負載轉矩大於額定轉矩，效率修正係數為  $K_e=1$ 。

2UH (中空型) 的效率修正係數

圖表 195-1

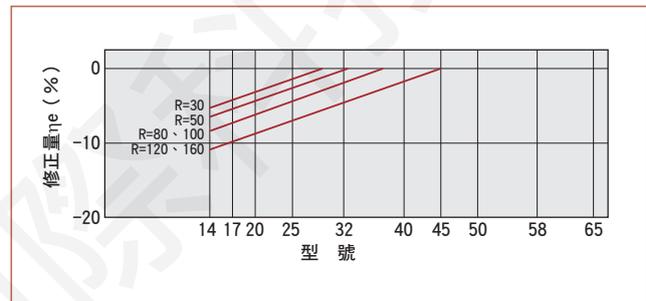


不同型號的效率修正量

模組型的輸入端裝有支撐軸承、油封。這些的影響程度會因型號而異。請依據圖表 195-2 計算出不同型號額定轉矩時的效率修正量  $\eta_e$ 。

2UH (中空型) 的效率修正量

圖表 195-2



效率修正公式

請由下列公式計算出「負載轉矩的效率修正係數」與「型號的效率修正量」產生的效率。

公式

公式 195-1

$$\text{效率} \eta = K_e \times (\eta_R + \eta_e)$$

公式的記號

表 195-1

$\eta$	效率	—
$K_e$	效率修正係數	參閱圖表 195-1
$\eta_R$	額定轉矩時的效率	參閱圖表 194-1 ~ 194-5
$\eta_e$	效率修正量	參閱圖表 195-2

## 中空型 (2UH) 的連續運轉時間

中空型 (2UH) 會受輸入軸 (高速旋轉側) 上使用的油封、支撐軸承的影響而使內部溫度上升。連續運轉時請在表 195-2 所示運轉時間內運轉。

表 195-2 的運轉時間是依照在右述的設定條件下，當模組內部溫度  $80^{\circ}\text{C}$ ，油封部溫度上升至  $100^{\circ}\text{C}$  為止的時間而決定。連續運轉時，敬請考慮勿超過上述溫度。

超過上述溫度時，需要檢討下述內容，請洽詢本公司。

- 變更潤滑劑的更換時期
- 變更潤滑劑
- 針對模組內部壓力上升時採取潤滑劑滲漏對策
- 針對油封部的熱劣化採取對策

設定條件

表 195-2

使用溫度	$25^{\circ}\text{C}$ (大氣)
輸入轉速	2000 r/min
模組設置	固定彈性齒杯側，輸出剛性齒輪側

連續運轉時間

表 195-3

型號	運轉時間	無負載運轉時 連續運轉時間 (分鐘)	額定負載時 連續運轉時間 (分鐘)
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

※ 依據使用條件不同，上述連續運轉時間會有很大的差異，敬請洽詢本公司。

## 中空型 (2UH) 輸入部的容許負載

中空型的中空輸入部是由 2 個單列深溝軸承所支撐。為充分發揮模組型的性能，請確認施加在輸入部上的負重。

圖 196-1 為軸承的支撐點。『a』 『b』 尺寸請參閱表 196-1。此外，下方圖表 196-1、196-2 則顯示不同型號的最大容許徑向負載與推力負載的關係。

圖表 196-1、196-2 的值是在平均輸入轉速 2000r/min、基本額定壽命  $L_{10}=7000h$  時的值。

例：在 SHF-40-2UH 的中空輸入部上施加 500N 的推力負載 ( $F_a$ ) 時，容許最大徑向負載 ( $F_r$ ) 的值为 400N。

### 輸入部的軸承規格

表 196-1

型號	軸承 A			軸承 B			a (mm)	b (mm)	最大徑向負載 Fr (N)
	型號	基本動額定負載 Cr (N)	基本靜額定負載 Cor (N)	型號	基本動額定負載 Cr (N)	基本靜額定負載 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	16400	14300	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

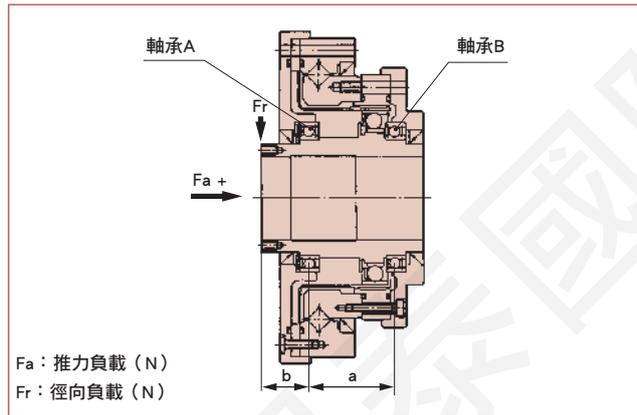
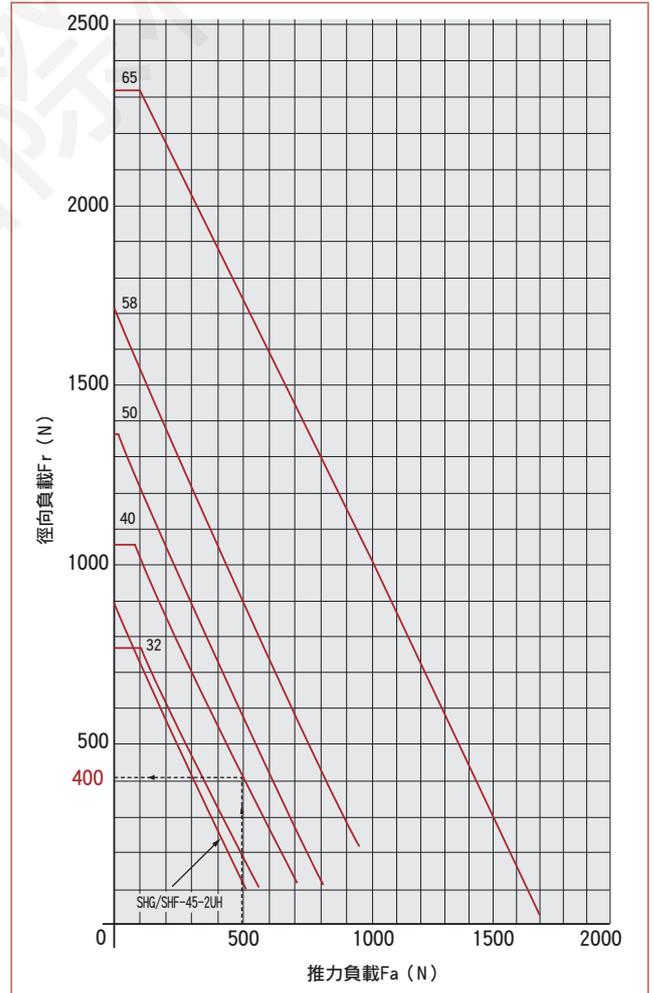


圖 196-1

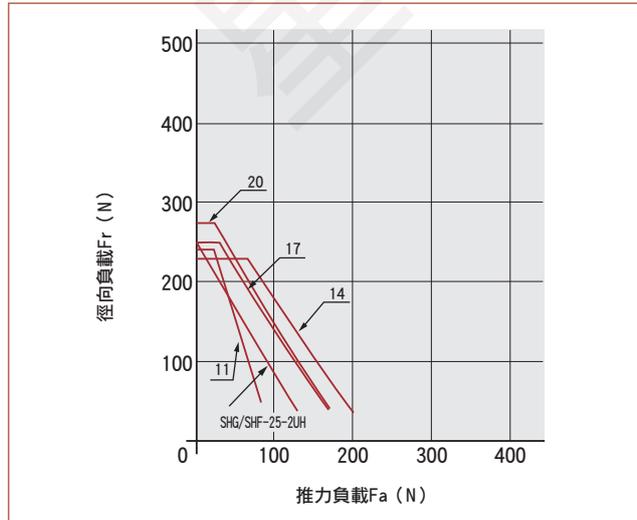
### 型號 32 ~ 65

圖表 196-2



### 型號 11 ~ 25

圖表 196-1





## 輸入軸型 (2UJ) 質量

表 198-1  
單位: kg

記號	型號	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
質量 (kg)		0.66	0.94	1.38	2.1	4.4	7.3	9.8	13.9	19.4	26.5

## 輸入軸型 (2UJ) 慣性力矩

表 198-2

記號	型號	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
慣性力矩	I $\times 10^{-4} \text{kg}\cdot\text{m}^2$	0.025	0.059	0.137	0.320	1.20	3.41	5.80	9.95	20.5	35.5
	J $\times 10^{-6} \text{kgf}\cdot\text{m}^2$	0.026	0.060	0.140	0.327	1.22	3.48	5.92	10.2	20.9	36.2

## 輸入軸型 (2UJ) 起動轉矩

(相關用語說明, 請參閱「技術資料」內容。) 下表數值會因使用條件不同而異, 僅作參考值之用。

表 198-3  
單位: cNm

■ SHG 系列

減速比	型號	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
50		5.7	9.7	14	22	41	72	94	—	—	—
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

■ SHF 系列

減速比	型號	14	17	20	25	32	40	45	50	58
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
100		3.7	6.5	9.9	14	27	47	60	80	113
120		—	6.2	9.3	13	24	44	55	74	105
160		—	—	8.6	12	23	39	50	66	94

## 輸入軸型 (2UJ) 加速起動轉矩

(相關用語說明, 請參閱「技術資料」內容。) 下表數值會因使用條件不同而異, 僅作參考值之用。

表 198-5  
單位: N·m

■ SHG 系列

減速比	型號	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
50		3.4	5.8	8.4	13	25	43	56	—	—	—
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

■ SHF 系列

減速比	型號	14	17	20	25	32	40	45	50	58
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
100		4.5	7.8	12	17	33	56	72	96	135
120		—	8.9	13	19	34	63	79	106	151
160		—	—	17	23	43	75	96	126	181

## 無負載運轉轉矩

無負載運轉轉矩係指無負載狀態下, 驅動 Harmonic Drive® 所必要的輸入端 (高速軸端) 的轉矩。

### 測量條件

表 198-7

減速比 100			
潤滑條件	潤滑脂 潤滑	名稱	Harmonic 潤滑脂® SK-1A Harmonic 潤滑脂® SK-2
		塗佈量	適當塗佈量
轉矩值為輸入 2000r/min 經 2 小時以上磨合運轉後的數值			

### ■ 減速比別修正量

模組型的無負載運轉轉矩會因減速比而變化。圖表 199-1 ~ 199-4 為減速比 100 時的數值。

關於其他減速比, 請加上表 198-8 所示修正量後計算。

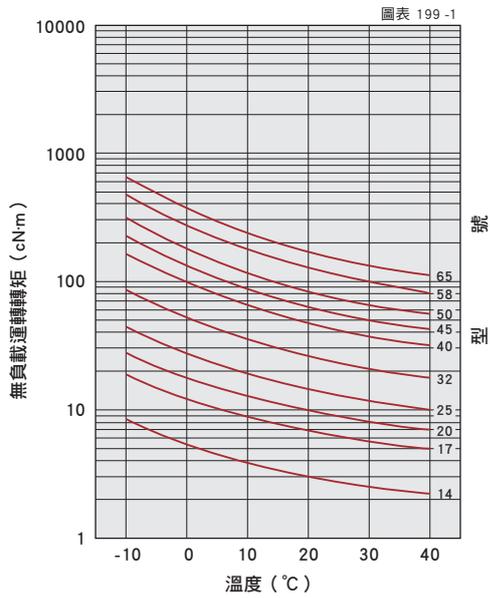
### 附輸入軸型的無負載運轉轉矩修正量

表 198-8  
單位: cNm

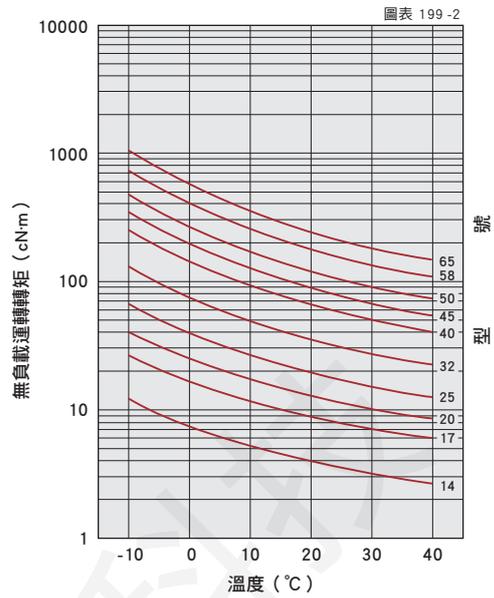
型號	減速比	30	50	80	120	160
14		+2.6	+1.1	+0.2	—	—
17		+4.1	+1.8	+0.4	-0.2	—
20		+5.9	+2.6	+0.5	-0.4	-0.8
25		+9.6	+4.2	+0.8	-0.6	-1.3
32		+18.3	+8.0	+1.5	-1.1	-2.5
40		—	+13.3	+2.4	-1.7	-4.0
45		—	+18.2	+3.3	-2.4	-5.5
50		—	+23.9	+4.3	-3.1	-7.2
58		—	+34.6	+6.2	-4.4	-10.3
65		—	—	+8.1	-5.8	-13.7

## 減速比 100 的無負載運轉轉矩

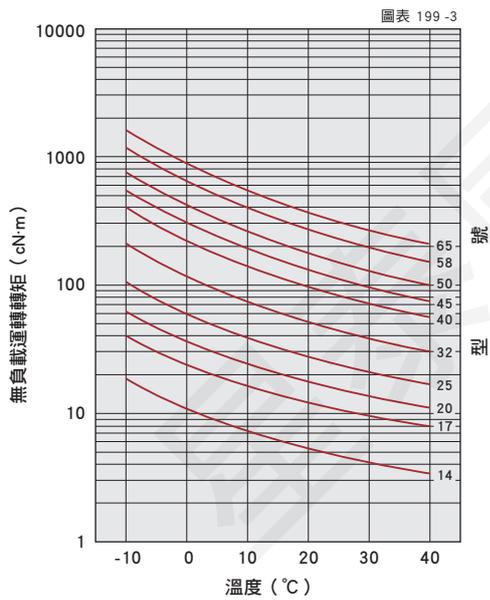
輸入轉速 500r/min



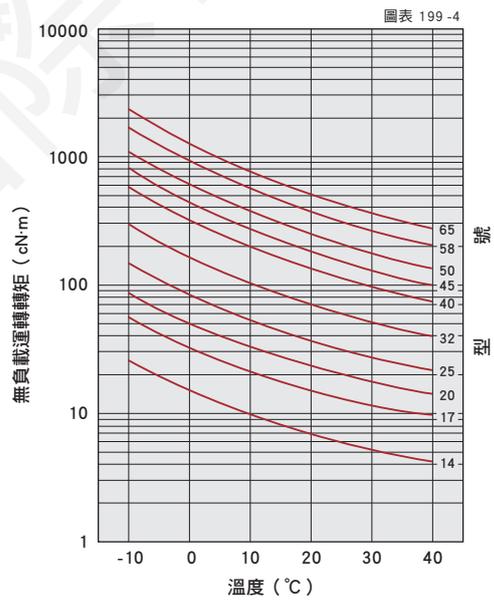
輸入轉速 1000r/min



輸入轉速 2000r/min



輸入轉速 3500r/min



※本圖表數值為平均值 $\bar{X}$ 。 $\sigma = \bar{X} \times 0.2$

## 效率特性

效率因下列條件而異。

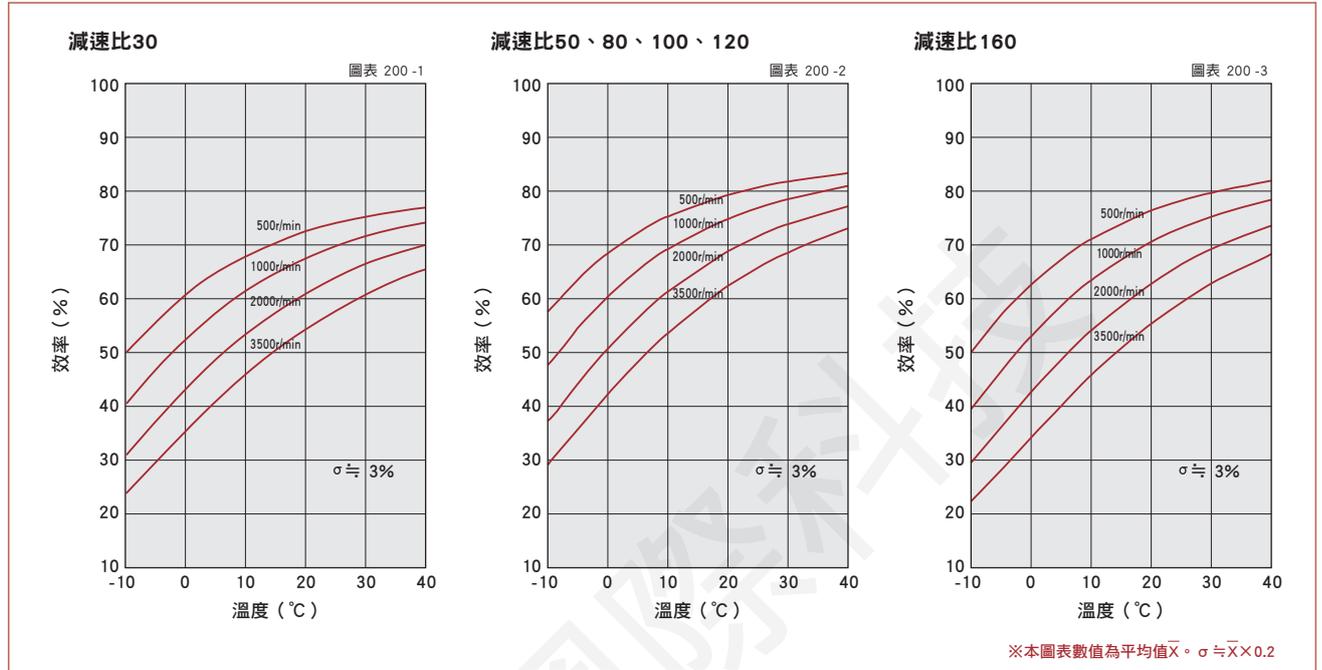
- 減速比
- 輸入轉速
- 負載轉矩
- 溫度
- 潤滑條件 (潤滑劑種類與使用量)

## 測量條件

表 200-1

組裝	以建議組裝精度組裝後測量		
負載轉矩	額定表所示的額定轉矩 (180、181 頁)		
潤滑條件	潤滑劑 潤滑	名稱	Harmonic 潤滑脂® SK-1A
		塗佈量	Harmonic 潤滑脂® SK-2 適當塗佈量

## ■ 額定轉矩時的效率



## ■ 效率修正係數與效率修正量

依據負載轉矩的效率修正係數

當負載轉矩小於額定轉矩，效率值將下降。  
請依據圖表 200-1 求出修正係數  $K_e$ 。

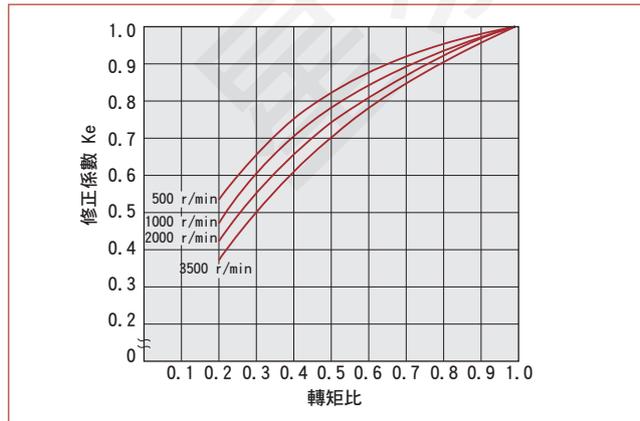
※ 當負載轉矩大於額定轉矩，效率修正係數為  $K_e=1$ 。

不同型號的效率修正量

模組型的輸入端裝有支撐軸承、油封。這些的影響程度會因型號而異。不同型號額定轉矩時的效率修正量  $\eta_e$ ，請依據圖表 200-2 求出。

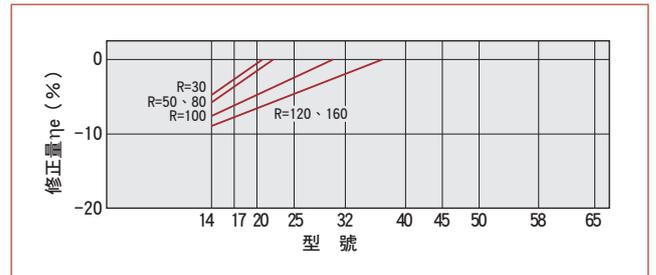
## 2UJ (輸入軸型) 的效率修正係數

圖表 200-4



## 2UJ (輸入軸型) 的效率修正量

圖表 200-5



## 效率修正公式

請由下列公式計算出「負載轉矩的效率修正係數」與「型號的效率修正量」產生的效率。

公式

公式 200-1

$$\text{效率} \eta = K_e \times (\eta_R + \eta_e)$$

## 公式的記號

表 200-2

$\eta$	效率	——
$K_e$	效率修正係數	參閱圖表 200-1
$\eta_R$	額定轉矩時的效率	參閱圖表 200-1 ~ 200-3
$\eta_e$	效率修正量	參閱圖表 200-2

## 輸入軸型(2UJ)輸入軸的容許負載

附輸入軸型的輸入軸是由 2 個單列深溝軸承所支撐。  
為充分發揮模組型的性能，請確認施加在輸入軸上的負重。  
圖 201-1 為軸承的支撐點。「a」「b」尺寸請參閱表 201-1。此外，  
下方圖表 201-1、201-2 則顯示不同型號的最大容許徑向負載與推力負載的關係。  
圖表 201-1、201-2 的值是在平均輸入轉速 2,000r/min、基本額定壽命  $L_{10}=7,000h$  時的值。

例：在 SHF-45-2UJ 的輸入軸上施加 500N 的推力負載 ( $F_a$ ) 時，容許最大徑向負載 ( $F_r$ ) 的值為 400N。  
※ 在結構上，當輸入軸上施加外力時則朝軸向方向動，這並非異常。

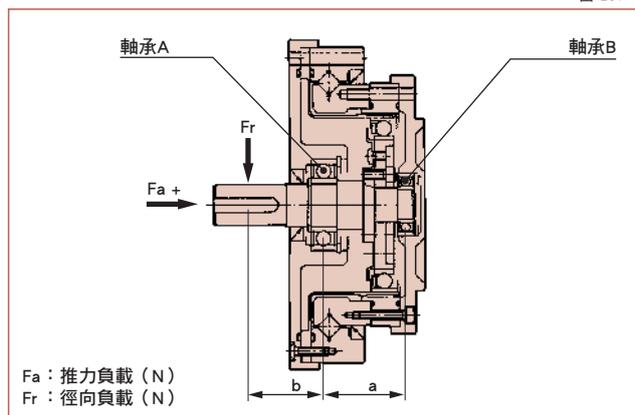


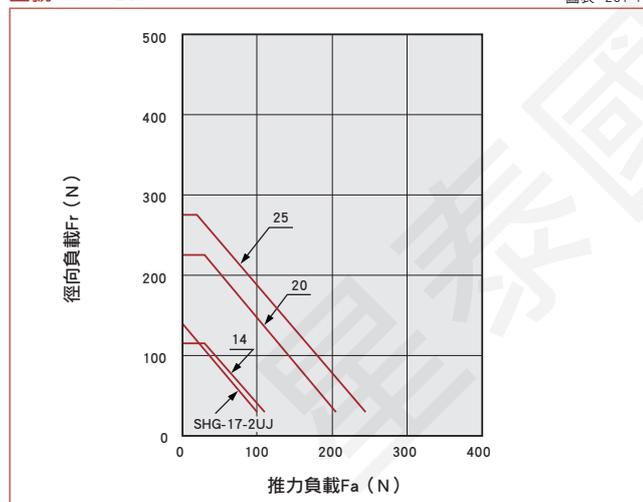
表 201-1

## 輸入軸的軸承規格

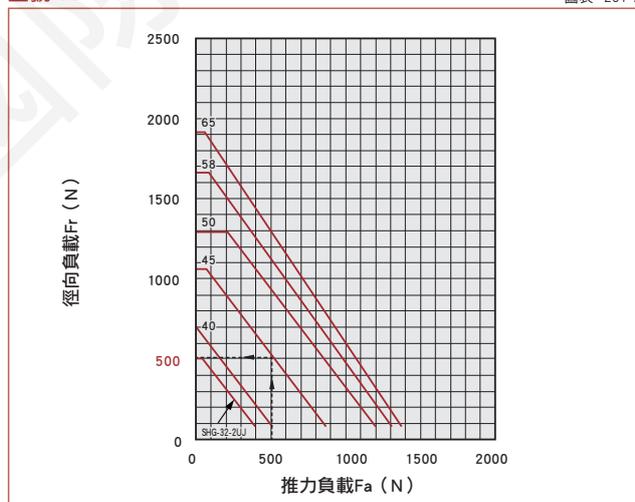
型號	軸承 A		軸承 B		a (mm)	b (mm)	最大徑向負載 $F_r$ (N)
	型號	基本動額定負載 $C_r$ (N)	基本靜額定負載 $C_{or}$ (N)	型號			
14	698ZZ	2240	910	695ZZ	21.0	17.0	115
17	6900ZZ	2700	1270	697ZZ	23.5	19.0	140
20	6902ZZ	4350	2260	698ZZ	26.5	21.5	225
25	6002ZZ	5600	2830	6900ZZ	28.0	25.5	275
32	6004ZZ	9400	5000	6902ZZ	36.0	27.0	505
40	6006ZZ	13200	8300	6003ZZ	43.0	32.5	705
45	6206ZZ	19500	11300	6004ZZ	47.5	34.5	1060
50	6207ZZ	25700	15300	6005ZZ	53.0	39.0	1290
58	6208ZZ	29100	17900	6006ZZ	62.5	40.0	1665
65	6209ZZ	31500	20400	6007ZZ	79.0	43.0	1915

圖表 201-1

## 型號 14 ~ 25



## 型號 32 ~ 65

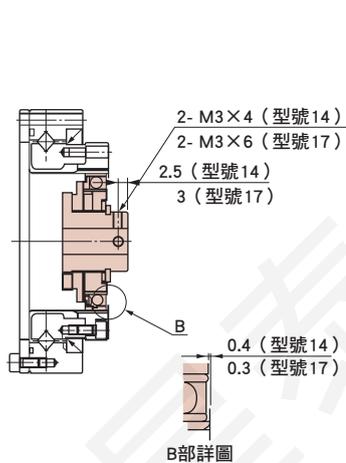
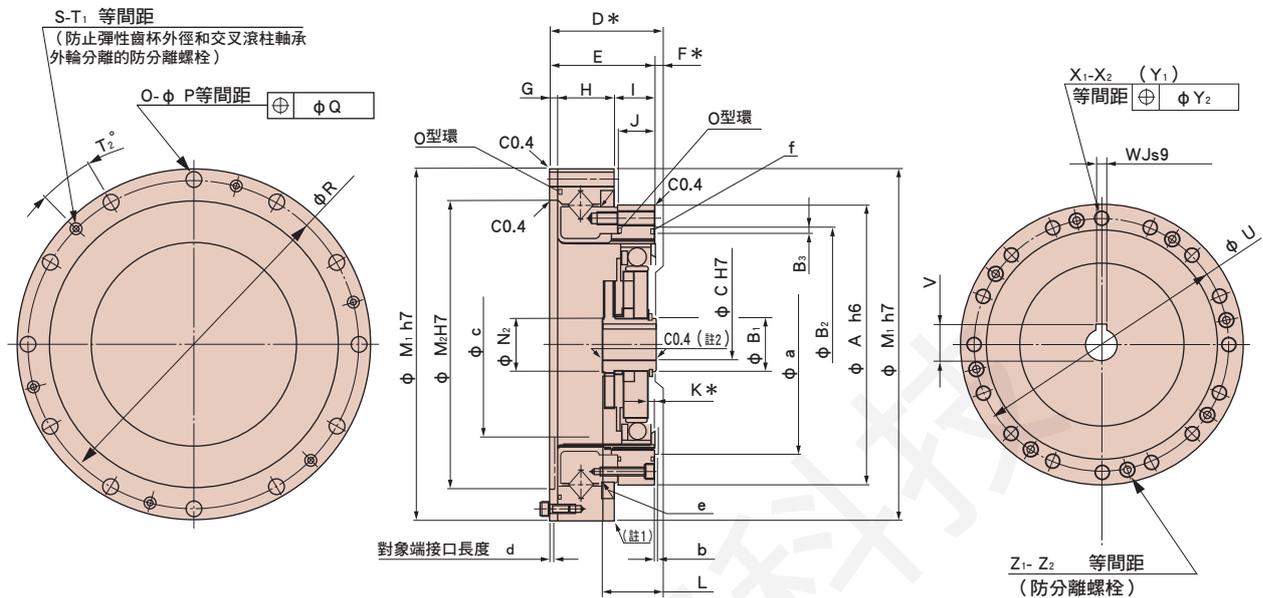


## 技術資料 簡易模組型 (2SO、2SH)

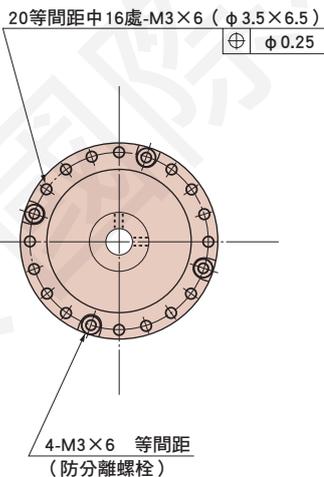
### 簡易模組型 (2SO) 外觀圖

本產品的 CAD 數據 (DXF) 可由本公司官網下載。  
 URL : <https://www.hds.co.jp/>

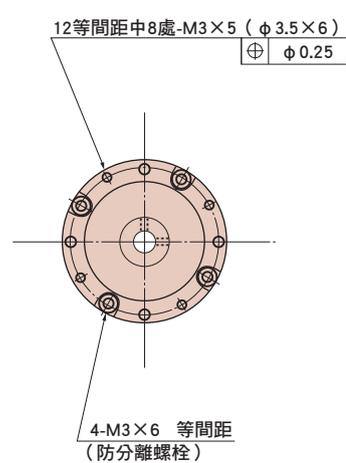
202-1



型號 14、17 的波產生器形狀



型號 17 的形狀



型號 14 的形狀

(註) 1.要將該位置作為安裝接口使用時，請參閱 190頁的安裝接口離隙加工。  
 2.型號 14 為 C0.5

※關於尺寸的詳細內容，請參閱交貨規格圖。

※關於波產生器的形狀，請配合 084 頁圖 084-2 參考。

※公差會因零件的製作方式 (鑄造品、機械加工) 而異。對於未標註公差的尺寸，如有需要，請洽詢本公司。

※請注意勿拆卸防分離螺栓。

## 簡易模組型(2SO)尺寸表

 表 203-1  
單位: mm

記號	型號	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
φA h6		50	60	70	85	110	135	155	170	195	215
φB <sub>1</sub>		14	18	21	26	26	32	32	32	40	48
φB <sub>2</sub>		—	—	—	—	—	—	128	141	163	180.4
φB <sub>3</sub>		—	—	—	—	—	—	2.7	2.7	2.7	2.7
φC	標準 (H7)	6	8	9	11	14	14	19	19	22	24
	最大尺寸	8	10	13	15	16	20	20	20	25	30
D *	SHF 系列	28.5 <sup>0</sup> <sub>-0.8</sub>	32.5 <sup>0</sup> <sub>-0.9</sub>	33.5 <sup>0</sup> <sub>-1.0</sub>	37 <sup>0</sup> <sub>-1.1</sub>	44 <sup>0</sup> <sub>-1.1</sub>	53 <sup>0</sup> <sub>-1.1</sub>	58 <sup>0</sup> <sub>-1.2</sub>	64 <sup>0</sup> <sub>-1.3</sub>	75.5 <sup>0</sup> <sub>-1.3</sub>	—
	SHG 系列	28.5 <sup>0</sup> <sub>-0.4</sub>	32.5 <sup>0</sup> <sub>-0.4</sub>	33.5 <sup>0</sup> <sub>-0.4</sub>	37 <sup>0</sup> <sub>-0.5</sub>	44 <sup>0</sup> <sub>-0.6</sub>	53 <sup>0</sup> <sub>-0.6</sub>	58 <sup>0</sup> <sub>-0.6</sub>	64 <sup>0</sup> <sub>-0.7</sub>	75.5 <sup>0</sup> <sub>-0.7</sub>	83 <sup>0</sup> <sub>-0.7</sub>
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 系列	0.4	0.3	0.1	2.1	2.5	3.3	3.7	4.2	4.8	—
	SHG 系列	1.4	1.6	1.5	3.5	4.2	5.6	6.3	7	8.2	9.5
L	SHF 系列	17.6 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	19.5 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	20.1 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	20.2 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	22 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	27.5 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	27.9 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	32 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	34.9 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	—
	SHG 系列	18.5 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	20.7 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	21.5 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	21.6 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	23.6 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	29.7 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	30.5 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	34.8 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	38.3 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	44.6 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>
φM <sub>1</sub> h7		70	80	90	110	142	170	190	214	240	276
φM <sub>2</sub> H7		48	60	70	88	114	140	158	175	203	232
φN <sub>2</sub>		—	—	—	—	—	32	—	32	—	48
O		8	12	12	12	12	12	18	12	16	16
φP		3.5	3.5	3.5	4.5	5.5	6.6	6.6	9	9	11
φQ		0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5
φR		64	74	84	102	132	158	180	200	226	258
S		2	4	4	4	4	6	6	6	8	8
T <sub>1</sub>		M3×6	M3×6	M3×8	M3×8	M4×8	M4×10	M4×8	M5×12	M5×12	M6×16
T <sub>2</sub> (角度)		22.5°	15°	15°	15°	15°	15°	10°	15°	11.25°	11.25°
φU		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 <sub>1</sub>		12等間距中8處	20等間距中16處	16	16	16	16	12	16	12	16
X <sub>2</sub>		M3×5	M3×6	M3×6	M4×7	M5×8	M6×10	M8×10	M8×11	M10×15	M10×15
Y <sub>1</sub>		φ3.5×6	φ3.5×6.5	φ3.5×7.5	φ4.5×10	φ5.5×14	φ6.6×17	φ9×19	φ9×22	φ11×25	φ11×29
Y <sub>2</sub>		0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5
Z <sub>1</sub>		4	4	4	4	4	4	4	8	6	8
Z <sub>2</sub>		M3×6	M3×6	M3×8	M3×10	M4×16	M5×20	M5×20	M5×25	M6×25	M6×30
機殼內壁	φa	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
	φc	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

●下述尺寸可變更或追加加工。

波產生器：尺寸 C  
 彈性齒杯：尺寸 O、P  
 剛性齒輪：尺寸 X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>

- \* 記號的尺寸 D、F、K 尺寸為構成 Harmonic Drive® 三項零件 (波產生器、彈性齒杯、剛性齒輪) 軸方向的配合位置及容許公差。請務必遵守上述尺寸, 以免影響性能、強度。
- 型號 14 ~ 40 的剛性齒輪上沒有密封用的 O 型環溝 (記號: f), 因此在設計、安裝時請充分採取密封對策。
- 由於彈性齒杯會彈性變形, 為了避免與機殼接觸, 內壁的尺寸請保持在 φa、b、φc 以上, 且勿超過尺寸 d。
- 產品交貨時, 波產生器為已拆卸狀態。

## 簡易模組型(2SO)質量

 表 203-2  
單位: kg

記號	型號	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
質量 (kg)		0.41	0.57	0.81	1.31	2.94	5.1	6.5	9.6	13.5	19.5



**簡易模組型 (2SH) 尺寸表**

 表 205-1  
單位: mm

記號	型號	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65	
φA h6		50	60	70	85	110	135	155	170	195	215	
φB <sub>1</sub>		—	—	—	—	—	—	128	141	163	180.4	
B <sub>2</sub>		—	—	—	—	—	—	2.7	2.7	2.7	2.7	
C		52.5 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	56.5 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	51.5 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	55.5 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	65.5 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	79 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	85 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	93 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	106 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	128 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub>	
D <sub>1</sub> *	SHF	16 <sup>+0.8</sup> <sub>0</sub>	16 <sup>+0.9</sup> <sub>0</sub>	9.5 <sup>+1.0</sup> <sub>0</sub>	10 <sup>+1.1</sup> <sub>0</sub>	12 <sup>+1.1</sup> <sub>0</sub>	13 <sup>+1.1</sup> <sub>0</sub>	13.5 <sup>+1.2</sup> <sub>0</sub>	15 <sup>+1.3</sup> <sub>0</sub>	16 <sup>+1.3</sup> <sub>0</sub>	21 <sup>+1.3</sup> <sub>0</sub>	
	SHG	16 <sup>+0.4</sup> <sub>0</sub>	16 <sup>+0.4</sup> <sub>0</sub>	9.5 <sup>+0.4</sup> <sub>0</sub>	10 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub>	12 <sup>+0.6</sup> <sub>0</sub>	13 <sup>+0.6</sup> <sub>0</sub>	13.5 <sup>+0.6</sup> <sub>0</sub>	15 <sup>+0.7</sup> <sub>0</sub>	16 <sup>+0.7</sup> <sub>0</sub>	21 <sup>+0.7</sup> <sub>0</sub>	
D <sub>2</sub>		23.5	26.5	29	34	42	51	56.5	63	73	81.5	
D <sub>3</sub> *		13	14	13	11.5	11.5	15	15	15	17	25.5	
E <sub>1</sub>		2.4	3	3	3.3	3.6	4	4.5	5	5.8	6.5	
E <sub>2</sub>		14.1	16	17.5	18.7	23.4	29	32	34	40.2	43	
E <sub>3</sub>		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	
φG H6		48	60	70	88	114	140	158	175	203	232	
φH h6		70	80	90	110	142	170	190	214	240	276	
波產生器 尺寸	I <sub>1</sub>	SHF	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
		SHG	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	—
	I <sub>2</sub>	SHF	(12.5)	(13.5)	(12.5)	(13)	(13)	(17)	(17.5)	(17.5)	(20)	—
		SHG	(12.5)	(13.5)	(12.5)	(13)	(13)	(16.5)	(17.5)	(17.5)	(20)	—
	J <sub>1</sub>		2.5	2.5	—	—	—	—	8	9	10	14
	J <sub>2</sub>		7	7	7	6.5	—	—	(27)	(30.5)	(35.3)	(40.5)
	J <sub>3</sub>		7	7	7	6.5	—	—	9.5	9.5	9.5	12.5
	J <sub>4</sub>	SHF	—	—	—	—	—	(7.5)	(8)	(8)	(7.5)	(11.5)
		SHG	—	—	—	—	—	(7)	(8)	(8)	(7.5)	(11.5)
	K <sub>1</sub>		—	—	—	—	13.9	15.1	15.6	18.6	21.1	23.1
	K <sub>2</sub>		—	—	—	—	1.9	2.2	2.7	2.7	3.2	3.1
	φL <sub>1</sub>		22	27	32	42	47	62	69	79	90	106
	φL <sub>2</sub> j6		20	25	30	40	45	60	65	75	85	100
	φL <sub>3</sub> h9		—	—	—	38	—	59	59	69	84	96
	φL <sub>4</sub> H7		14	19	21	29	36	46	52	60	70	80
	φL <sub>5</sub> f7		20	25	30	—	45	—	—	—	—	—
	φM <sub>1</sub>		22	27	32	42	49	65	70	80	91.5	111
	φM <sub>2</sub> h7		20	25	30	38	45	59	64	74	84	96
	φM <sub>3</sub>		—	—	—	—	42.5	57	62	72	81.5	96.5
	φM <sub>4</sub> H7		14	19	21	29	36	46	52	60	70	80
	φN <sub>1</sub> j6		20	25	30	40	45	60	65	75	85	100
	φN <sub>2</sub>		14.5	19.5	21.5	29.5	36.5	46.5	52.5	60.5	70.5	80.5
	O <sub>1</sub>		10	10	10	10	10	12	15	15	15	20
	O <sub>2</sub>		22.5	24.5	(19.5)	22.5	(30.5)	(35)	35	41	48	54
	O <sub>3</sub>		20	22	22	23	25	32	35	37	43	54
	P <sub>1</sub>		3	3	6	6	6	6	6	6	8	6
	P <sub>2</sub>		M3	M3	M3×6	M3×6	M3×6	M4×8	M4×8	M4×8	M4×8	M5×10
	φP <sub>3</sub>		—	—	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Q <sub>1</sub>		8	12	12	12	12	12	18	12	16	16	
φQ <sub>2</sub>		3.5	3.5	3.5	4.5	5.5	6.6	6.6	9	9	11	
φQ <sub>3</sub>		0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5	
φR		64	74	84	102	132	158	180	200	226	258	
φS		—	—	25.5	33.5	40.5	52	58	67	77	88	
T <sub>1</sub>		2	4	4	4	4	6	6	6	8	8	
T <sub>2</sub>		M3×6	M3×6	M3×8	M3×8	M4×8	M4×10	M4×10	M5×12	M5×12	M6×16	
T <sub>3</sub> (角度)		22.5°	15°	15°	15°	15°	15°	10°	15°	11.25°	11.25°	
φU		44	54	62	77	100	122	140	154	178	195	
V <sub>1</sub>		12等間距中8處	20等間距中16處	16	16	16	16	12	16	12	16	
V <sub>2</sub>		M3×5	M3×6	M3×6	M4×7	M5×8	M6×10	M8×10	M8×11	M10×15	M10×15	
V <sub>3</sub>		φ3.5×6	φ3.5×6.5	φ3.5×7.5	φ4.5×10	φ5.5×14	φ6.6×17	φ9×19	φ9×22	φ11×25	φ11×29	
V <sub>4</sub>		0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	
W <sub>1</sub>		4	4	4	4	4	4	4	8	6	8	
W <sub>2</sub>		M3×6	M3×6	M3×8	M3×10	M4×16	M5×20	M5×20	M5×25	M6×25	M6×30	
機殼內壁	φa	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	
	φc	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	

●由於彈性齒杯會彈性變形，為了避免與機殼接觸，內壁的尺寸請保持在 φa、b、φc 以上，且勿超過尺寸 d。

●\* 記號的尺寸 D<sub>1</sub>、D<sub>2</sub> 為構成 Harmonic Drive® 三項零件 (波產生器、彈性齒杯、剛性齒輪) 軸方向的配合位置及容許公差。請務必遵守上述尺寸，以免影響性能、強度。

●型號 14 ~ 40 的剛性齒輪上沒有密封用的 O 型環溝 (記號: f)，因此在設計、安裝時請充分採取密封對策。

●產品交貨時，波產生器為已拆卸狀態。

## 簡易模組型 (2SH) 質量

表 206-1  
單位: kg

型號	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
質量 (kg)	0.45	0.63	0.89	1.44	3.1	5.4	6.9	10.2	14.1	20.9

## 潤滑

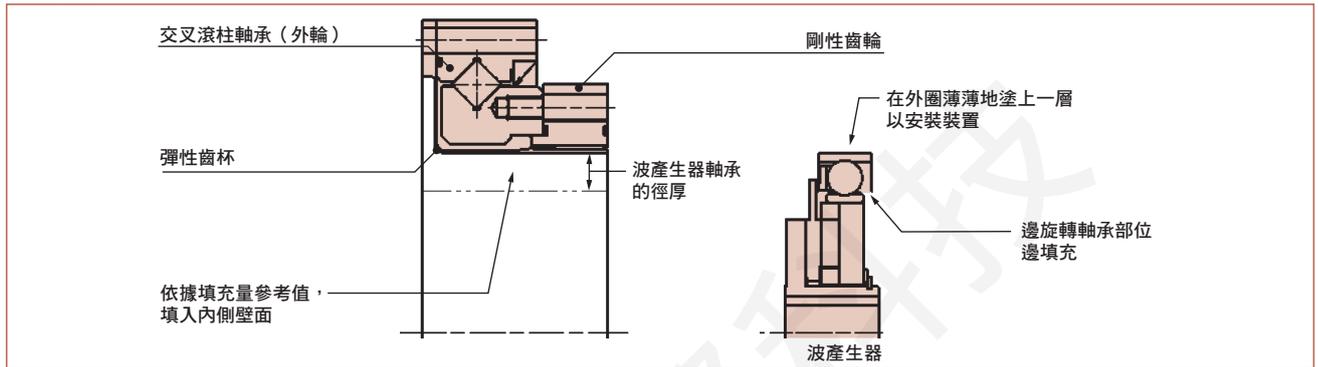
簡易模組型的標準潤滑方式為潤滑脂潤滑。潤滑劑的詳情，請參閱 016 頁「技術資料」內容。

### 塗佈要領

簡易模組型出貨時交叉滾柱軸承的外輪及彈性齒杯為暫時固定。除齒槽以外並未封入潤滑脂，因此請依照下述塗佈要領塗佈潤滑脂。

### 塗佈要領

圖 206-1



### 塗佈量

表 206-2  
單位: g

使用方法	型號	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
水平使用		5.8	11	18	32	64	120	185	235	385	495
垂直使用	輸出軸朝上	7.5	13	19	37	74	130	200	255	400	530
	輸出軸朝下	8.9	15	22	42	84	150	230	290	480	630

### 潤滑脂更換時期

潤滑脂的性能會大幅影響 Harmonic Drive® 各個滑動部的磨耗。

潤滑脂性能會隨溫度而變化，越高溫越容易劣化，需要儘早更換。右方圖表是根據平均負載轉矩低於額定轉矩時，潤滑脂溫度與波產生器總旋轉數關連性所表示的更換時期基準。當平均負載轉矩超過額定轉矩，可依下列公式計算更換時期。

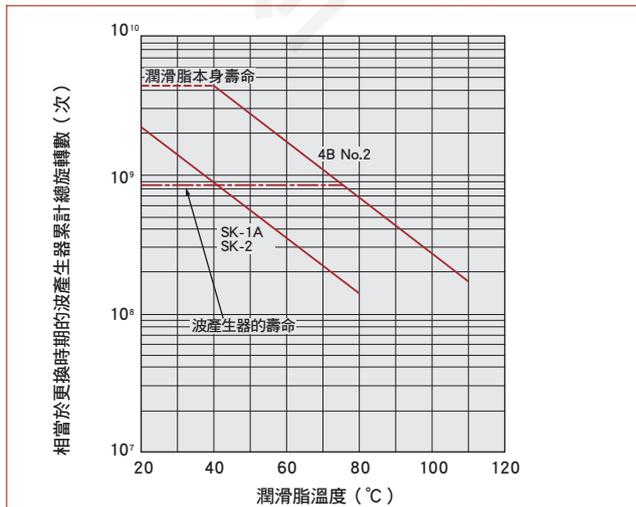
### 平均負載轉矩超過額定轉矩時的公式

公式 206-1

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

### 潤滑脂更換時期: $L_{GTn}$ (平均負載轉矩低於額定轉矩時)

圖 206-2



※ 波產生器的壽命，係指受損機率 10%。

### 公式的記號

表 206-3

記號	說明	單位	參考
$L_{GT}$	超過額定轉矩的更換時期	轉數	——
$L_{GTn}$	未超過額定轉矩的更換時期	轉數	參閱左圖
$T_r$	額定轉矩	N·m, kgf·m	參閱 180.181 頁額定表
$T_{av}$	輸出端的平均負載轉矩	——	公式: 參閱 014 頁

### 其他注意事項

- 切忌與其他潤滑脂混用。此外，Harmonic Drive® 應先安裝至單獨機殼後再組裝至裝置。
- Harmonic Drive® 在波產生器朝上 (參閱 050 頁圖 050-2) 的狀態，且一定負載往單一方向低速旋轉 (輸入轉速: 1000r/min 以下) 使用時，可能造成潤滑不良，若於此使用情形時，請洽詢本公司營業據點。
- 波產生器朝上或朝下 (參閱 094 頁、圖 094-2) 使用時，請在波產生器與輸入蓋 (馬達凸緣) 的間隙上充分加滿潤滑脂。

## 簡易模組型組裝精度

為充分發揮 2SO 模組型的優異性能，應確保圖 207-1、表 207-1 所示之建議精度。

圖 207-1

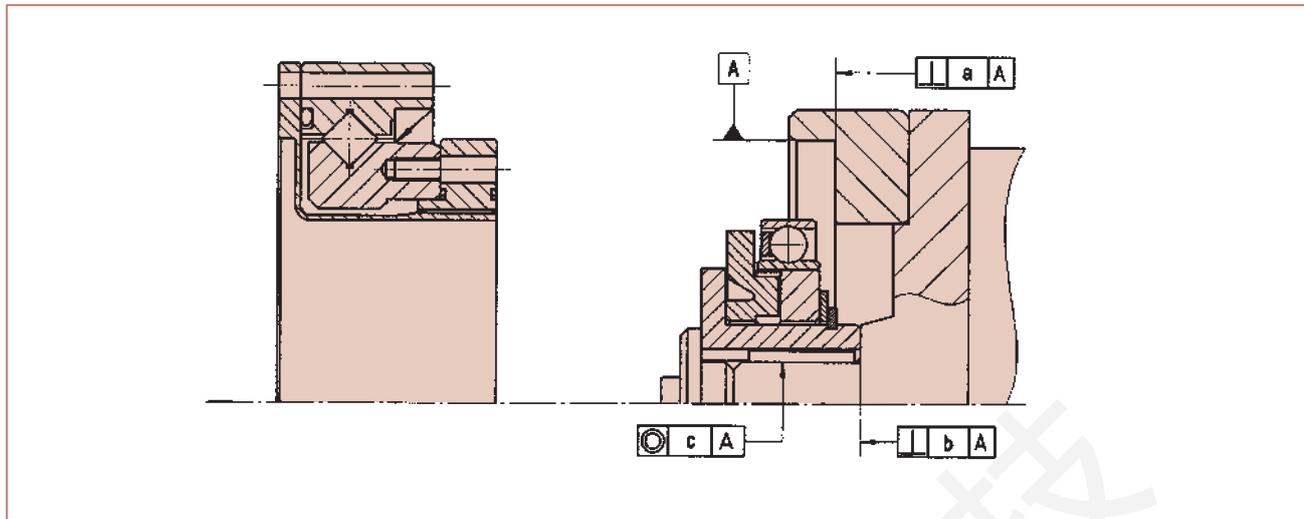


表 207-1  
單位：mm

尺寸	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	0.020	0.020	0.024	0.024	0.024	0.032	0.032	0.032
	(0.008)	(0.010)	(0.010)	(0.012)	(0.012)	(0.012)	(0.012)	(0.015)	(0.015)
c	0.030	0.034	0.044	0.047	0.047	0.050	0.063	0.066	0.068
	(0.016)	(0.018)	(0.019)	(0.022)	(0.022)	(0.022)	(0.024)	(0.030)	(0.033)

※ ( ) 內為剛性型波產生器的數值 (沒有 Oldham 聯結器機構)

## 組裝注意事項

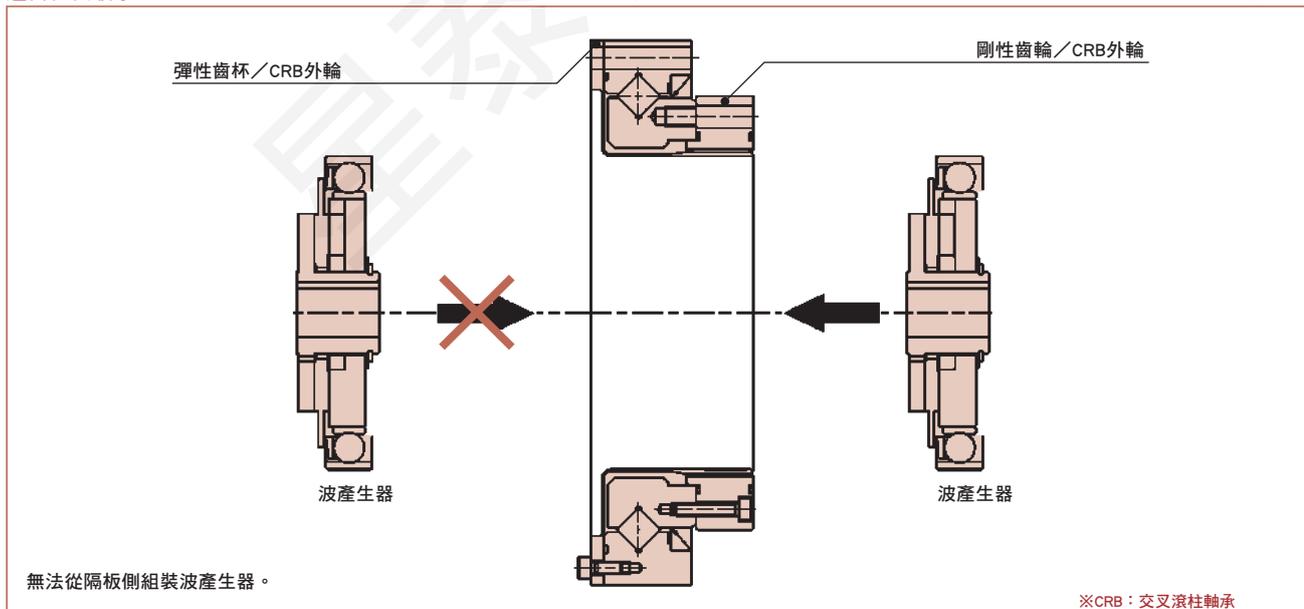
### ■組裝順序

將剛性齒輪及彈性齒杯安裝至裝置後，組裝波產生器。

若用其他方法組裝，可能造成齒輪啮合空轉狀態 (參閱 029 頁)，齒面損傷。務請注意。

### 適當組裝順序

圖 207-2



### ■ 組裝注意事項

Harmonic Drive® 可能因組裝時的不良，產生震動或異音。組裝時，應避免對波產生器軸承過度施力。

#### 波產生器注意事項

1. 組裝時，應避免對波產生器軸承過度施力。旋轉波產生器，即可順利插入。
2. 沒有 Oldham 機構的波產生器，尤應注意讓偏心、垂直的影響保持在建議值範圍內（參閱 207 頁「組裝精度」）。

#### 剛性齒輪注意事項

1. 檢查安裝面平整度是否不佳、有否歪斜。
2. 檢查螺孔有無隆起、殘留毛邊、咬入異物。
3. 檢查外殼組裝部是否針對剛性齒輪彎角部進行倒角或離隙加工，以避免干涉。
4. 檢查剛性齒輪組裝進外殼後是否可旋轉，有無干涉卡住。
5. 檢查螺栓插入安裝用螺栓孔時，是否因螺栓孔位不準、螺栓孔倒著加工等原因造成螺栓與剛性齒輪干涉，導致螺栓旋轉困難。
6. 切勿以規定轉矩將螺栓一次鎖緊。請先以規定轉矩一半的力量暫時鎖緊，再用規定轉矩鎖緊。此外，請務必按照對角線的順序將螺栓鎖緊。
7. 盡量避免釘扎剛性齒輪，以免降低旋轉精度。

#### 彈性齒杯注意事項

1. 檢查安裝面平整度是否不佳、有否歪斜。
2. 檢查螺孔有無隆起、殘留毛邊、咬入異物。
3. 檢查外殼組裝部是否針對彈性齒杯彎角部進行倒角或離隙加工，以避免干涉。
4. 檢查螺栓插入安裝用螺栓孔時，是否因螺栓孔位不準、螺栓孔倒著加工等原因造成螺栓與彈性齒杯干涉，導致螺栓旋轉困難。
5. 切勿以規定轉矩將螺栓一次鎖緊。請先以規定轉矩一半的力量暫時鎖緊，再用規定轉矩鎖緊。此外，請務必按照對角線的順序將螺栓鎖緊。
6. 檢查彈性齒杯與剛性齒輪組合時，有無極度偏往單側、嚙合不良的情形。如果偏往單側，應為該兩個零件出現偏心或垂直。

#### 防鏽對策

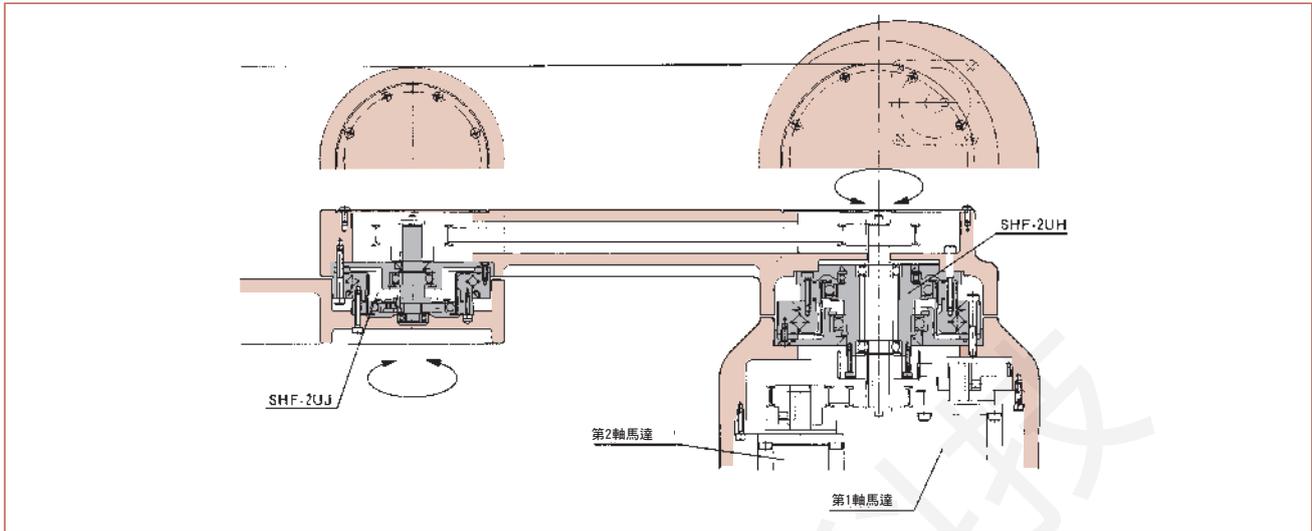
模組型表面並無防鏽處理。  
如需防鏽，應塗佈防鏽劑。  
另外，如需本公司進行防鏽表面處理，請洽詢本公司。

## 應用案例

在 SCARA 型機械手臂基本 2 軸上，組裝中空型（2UH）與附輸入軸型（2UJ）的例子

利用第 1 軸 SHF-2UH 的中空孔，將第 2 軸 SHF-2UJ 的馬達放在基座內，藉此減輕第 1 軸的慣性負載，同時臂部設計也愈加智慧。組合模組型的設計可以減低組裝工時，也容易保證組裝精度。

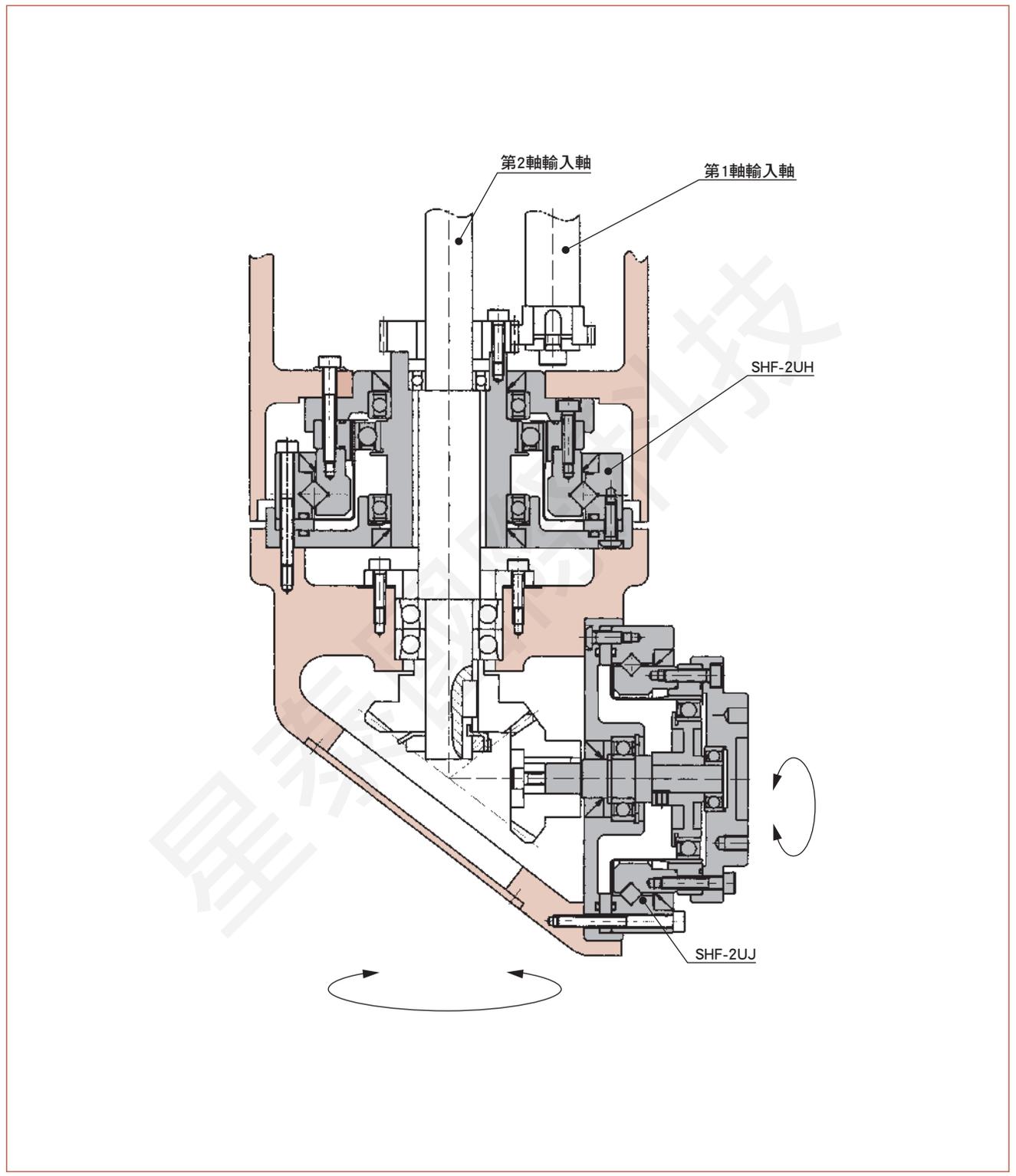
圖 209-1



在直角坐標機器人的手腕軸上，組裝中空型（2UH）與附輸入軸型（2UJ）的例子

為實現直角坐標機器人的動態動作，需要減少直行軸上的重量。因此，手腕軸必須要輕量、小型。  
在此使用例中，藉由將驅動馬達安置在手腕軸的外側，減輕了手腕軸整體的重量。

圖 210-1



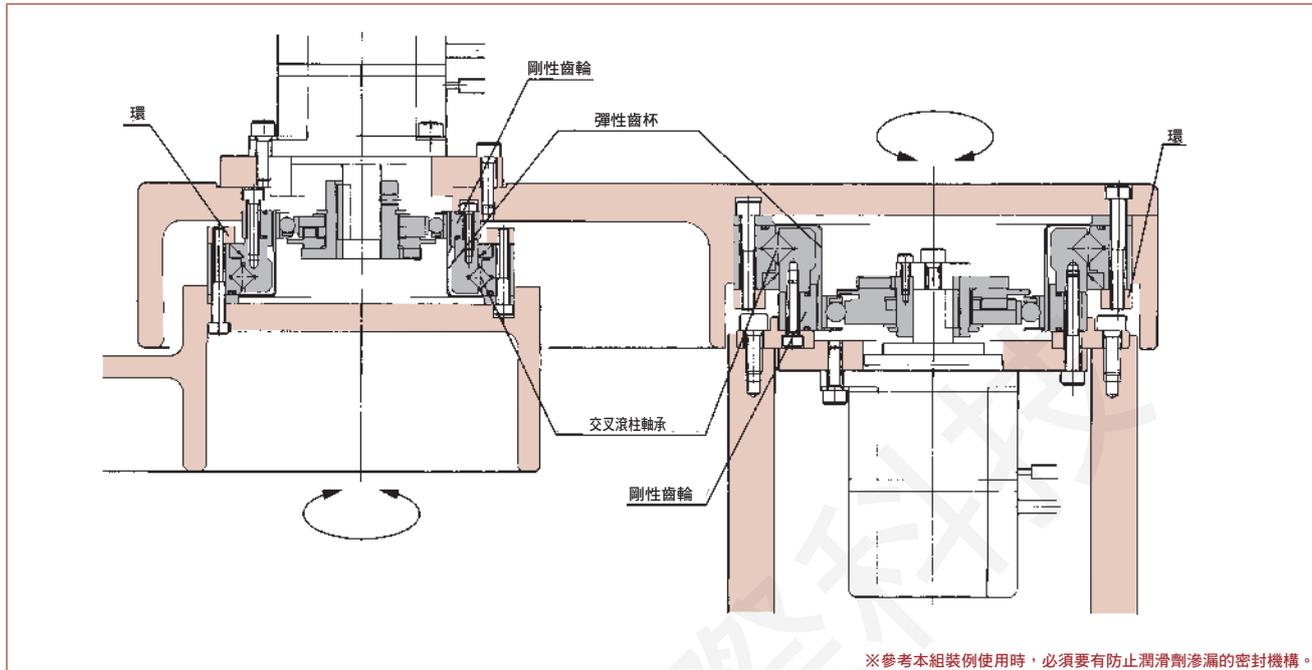
在 SCARA 型機械手臂基本 2 軸上，組裝簡易模組型（2SO）（沒有輸出輸入凸緣的類型）的例子

本類型是取消模組型的輸入、輸出凸緣，以降低總成本的簡易模組型產品。

※ 關於此種剛性齒輪、彈性齒杯、交叉滾柱軸承組裝狀態下的交貨，請洽詢本公司。

交叉滾柱軸承的外輪沒有進行螺孔加工，因此本公司準備了如圖中的環。請在螺栓的安裝方向受限時使用。

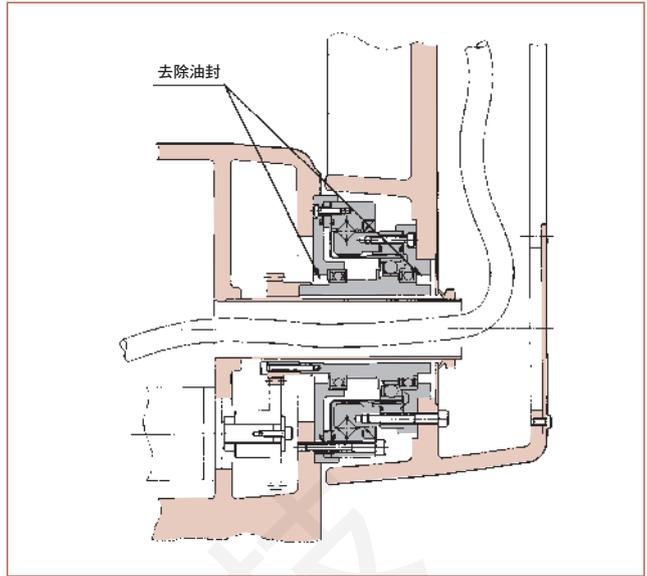
圖 211-1



## ■ 中空型 (2UH) 的省略油封的使用例

中空型 2UH 在輸入軸 (高速旋轉側) 上使用油封而成為密封的模組。而且，為確保中空結構使用了大直徑的油封。因此，可能因為摩擦損耗而導致溫度上升。在這種情形下，若可能容許些許的潤滑脂滲漏到輸入軸側，在輸出軸及外殼側 (低速旋轉側) 以潤滑脂密封，則也可採取省略模組輸出入兩端油封的使用方法。檢討時請洽詢本公司。

圖 212-1



星泰國際科技