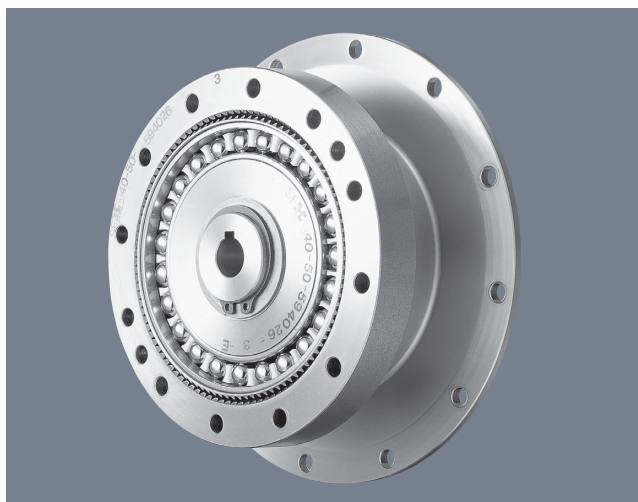


SHG/SHF シリーズ

Component Type SHG/SHF

特長	080
型式・記号	081
テクニカルデータ	082
定格表	082
外形図	084
寸法表	085
角度伝達精度	086
ヒステリシスロス	086
最大バックラッシ量	086
剛性 (ばね定数)	086
起動トルク	087
増速起動トルク	087
ラチェティングトルク	088
座屈トルク	088
無負荷ランニングトルク	088
効率特性	090
設計ガイド	092
潤滑	092
組み込み精度	096
シール機構	096
基本要素三部品取り付け	097

特長



■SHG/SHFシリーズコンポネントタイプ

SHG/SHFシリーズコンポネントタイプは、CSG/CSFシリーズを基づいて発展させたシリーズで、両シリーズの基本的な性能は同じです。

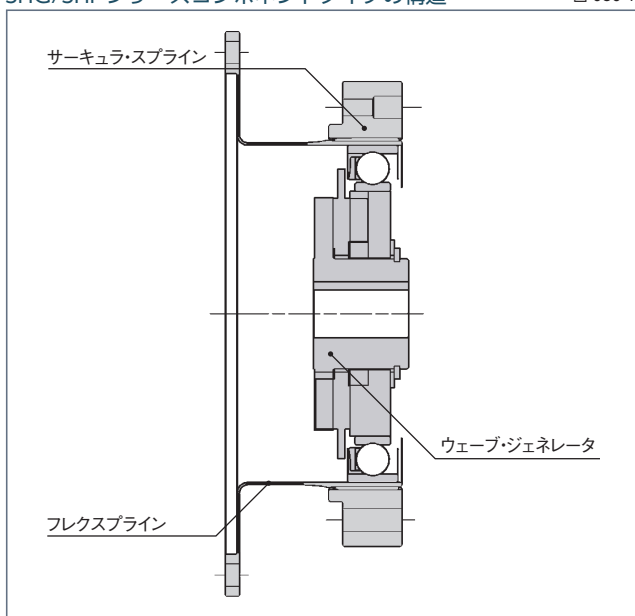
両シリーズの主な違いはフレックスプラインの形状です。SHG/SHFシリーズのフレックスプラインは外側へ開いた形状をしています。この形状により中央部を中空にすることが可能です。SHG/SHFシリーズコンポネントタイプは、3つの基本部品のみで構成されています。機械・装置に直接組み込むタイプでデザインの自由度を高めます。

SHG/SHFシリーズの特長

- 大口径中空穴・扁平形状
- コンパクト・シンプルなデザイン
- 高トルク容量
- 高剛性
- ノンバックラッシ
- 優れた位置決め精度と回転精度
- 入出力軸が同軸上

SHG/SHFシリーズコンポネントタイプの構造

図 080-1



新バリエーション

SHGシリーズ：高トルク用

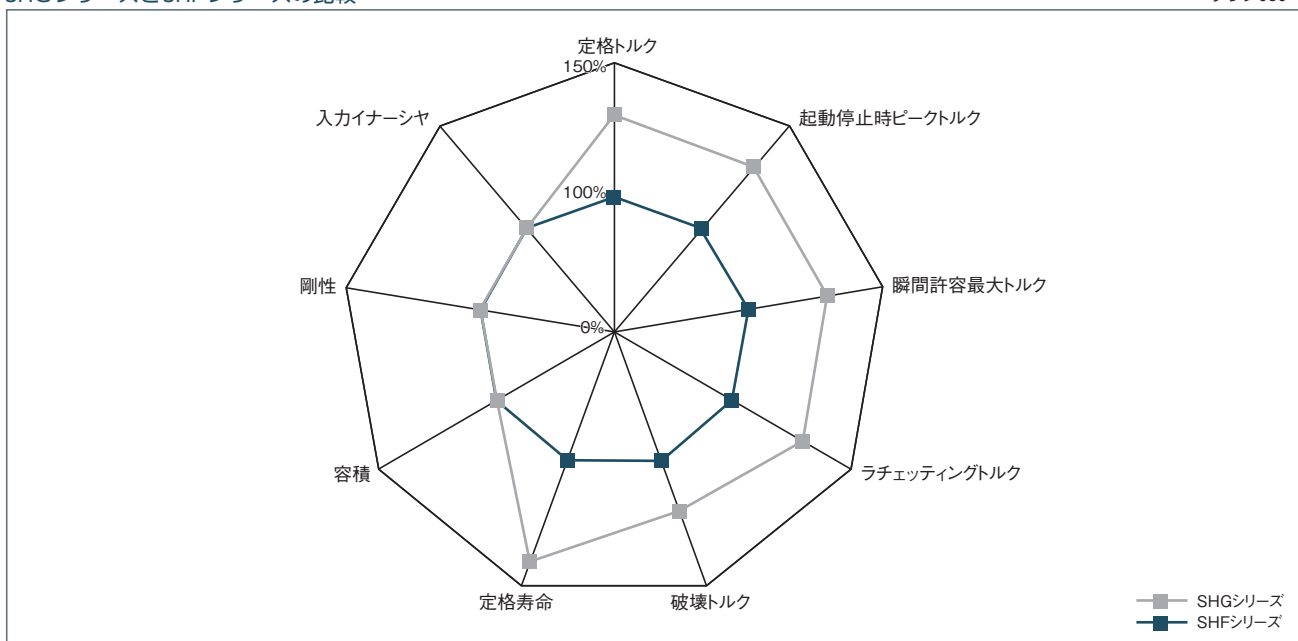
- ・SHFシリーズ比 30%のトルク容量アップ
- ・SHFシリーズ比 43%の寿命向上 (10,000時間)

減速比 30：高速用

- ・ノンバックラッシのハーモニックドライブ®のメリットをそのままに減速比 30を実現

SHGシリーズとSHFシリーズの比較

グラフ 080-1



型式・記号

SHG - 25 - 100 - 2A - GR - 仕様

表 081-1

機種名	型番	減速比 (注)						型式	特殊仕様
SHG	14	50	80	100	—	—		2A-GR=コンポネントタイプ (型番 14、17は 2A-R)	SP=形状や性能などの特殊な仕様 無記入=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			

(注) 減速比は入力：ウェーブ・ジェネレータ、固定：サーキュラ・スプライン、出力：フレックスプラインの場合を示します。

SHF - 25 - 100 - 2A - GR - 仕様

表 081-2

機種名	型番	減速比 (注)						型式	特殊仕様
SHF	14	30	50	80	100	—	—	2A-GR=コンポネントタイプ (型番 14、17は 2A-R)	SP=形状や性能などの特殊な仕様 無記入=標準品
	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		

(注) 減速比は入力：ウェーブ・ジェネレータ、固定：サーキュラ・スプライン、出力：フレックスプラインの場合を示します。

テクニカルデータ

定格表

SHGシリーズ

表 082-1

型番	減速比	入力 2000r/min 時の定格トルク		起動・停止時の 許容ピークトルク		平均負荷トルクの 許容最大値		瞬間許容最大トルク		許容最高入力 回転速度 r/min		許容平均入力 回転速度 r/min		慣性モーメント	
		N·m	kgf·m	N·m	kgf·m	N·m	kgf·m	N·m	kgf·m	オイル潤滑	グリース潤滑	オイル潤滑	グリース潤滑	I ×10 ⁻⁴ kg·m ²	J ×10 ⁻³ kgf·ms ²
14	50	7.0	0.7	23	2.3	9	0.9	46	4.7	14000	8500	6500	3500	0.033	0.034
	80	10	1.0	30	3.1	14	1.4	61	6.2						
	100	10	1.0	36	3.7	14	1.4	70	7.2						
17	50	21	2.1	44	4.5	34	3.4	91	9	10000	7300	6500	3500	0.079	0.081
	80	29	2.9	56	5.7	35	3.6	113	12						
	100	31	3.2	70	7.2	51	5.2	143	15						
	120	31	3.2	70	7.2	51	5.2	112	11						
20	50	33	3.3	73	7.4	44	4.5	127	13	10000	6500	6500	3500	0.193	0.197
	80	44	4.5	96	9.8	61	6.2	165	17						
	100	52	5.3	107	10.9	64	6.5	191	20						
	120	52	5.3	113	11.5	64	6.5	191	20						
	160	52	5.3	120	12.2	64	6.5	191	20						
25	50	51	5.2	127	13	72	7.3	242	25	7500	5600	5600	3500	0.413	0.421
	80	82	8.4	178	18	113	12	332	34						
	100	87	8.9	204	21	140	14	369	38						
	120	87	8.9	217	22	140	14	395	40						
	160	87	8.9	229	23	140	14	408	42						
32	50	99	10	281	29	140	14	497	51	7000	4800	4600	3000	1.69	1.72
	80	153	16	395	40	217	22	738	75						
	100	178	18	433	44	281	29	841	86						
	120	178	18	459	47	281	29	892	91						
	160	178	18	484	49	281	29	892	91						
40	50	178	18	523	53	255	26	892	91	5600	4000	3600	3000	4.50	4.59
	80	268	27	675	69	369	38	1270	130						
	100	345	35	738	75	484	49	1400	143						
	120	382	39	802	82	586	60	1530	156						
	160	382	39	841	86	586	60	1530	156						
45	50	229	23	650	66	345	35	1235	126	5000	3800	3300	3000	8.68	8.86
	80	407	41	918	94	507	52	1651	168						
	100	459	47	982	100	650	66	2041	208						
	120	523	53	1070	109	806	82	2288	233						
	160	523	53	1147	117	819	84	2483	253						
50	80	484	49	1223	125	675	69	2418	247	4500	3500	3000	2500	12.5	12.8
	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						
	80	714	73	1924	196	1001	102	3185	325						
58	100	905	92	2067	211	1378	141	4134	422	4000	3000	2700	2200	27.3	27.9
	120	969	99	2236	228	1547	158	4329	441						
	160	969	99	2392	244	1573	160	4459	455						
	80	969	99	2743	280	1352	138	4836	493						
65	100	1236	126	2990	305	1976	202	6175	630	3500	2800	2400	1900	46.5	47.8
	120	1236	126	3263	333	2041	208	6175	630						
	160	1236	126	3419	349	2041	208	6175	630						
	80	1236	126	3419	349	2041	208	6175	630						

- (注) 1. コンポネントタイプの型番 50 以上・減速比 50 の機種については、オイル潤滑が標準となります。グリース潤滑の場合は、定格トルクの $\frac{1}{2}$ 以内でご使用ください。
2. 慣性モーメント $I = \frac{1}{4} GD^2$
3. 用語の詳細は、ページ 012「技術資料」を参照ください。
4. 瞬間許容最大トルクがかかる可能性がある場合は、各シリーズの「フレクスプラインのボルト締め付け」のページをご参照ください。

SHF シリーズ

表 083-1

型番	減速比	入力 2000r/min 時の定格トルク		起動・停止時の 許容ピークトルク		平均負荷トルクの 許容最大値		瞬間許容最大トルク		許容最高入力 回転速度 r/min		許容平均入力 回転速度 r/min		慣性モーメント	
		N-m	kgf-m	N-m	kgf-m	N-m	kgf-m	N-m	kgf-m	オイル潤滑	グリース潤滑	オイル潤滑	グリース潤滑	I ×10 ⁻⁴ kg-m ²	J ×10 ⁻⁴ kgf-m ²
14	30	4.0	0.41	9.0	0.92	6.8	0.69	17	1.7	14000	8500	6500	3500	0.033	0.034
	50	5.4	0.55	18	1.8	6.9	0.70	35	3.6						
	80	7.8	0.80	23	2.4	11	1.1	47	4.8						
	100	7.8	0.80	28	2.9	11	1.1	54	5.5						
17	30	8.8	0.90	16	1.6	12	1.2	30	3.1	10000	7300	6500	3500	0.079	0.081
	50	16	1.6	34	3.5	26	2.6	70	7.1						
	80	22	2.2	43	4.4	27	2.7	87	8.9						
	100	24	2.4	54	5.5	39	4.0	110	11						
20	120	24	2.4	54	5.5	39	4.0	86	8.8	10000	6500	6500	3500	0.193	0.197
	30	15	1.5	27	2.8	20	2.0	50	5.1						
	50	25	2.5	56	5.7	34	3.5	98	10						
	80	34	3.5	74	7.5	47	4.8	127	13						
25	100	40	4.1	82	8.4	49	5.0	147	15	7500	5600	5600	3500	0.413	0.421
	120	40	4.1	87	8.9	49	5.0	147	15						
	160	40	4.1	92	9.4	49	5.0	147	15						
	30	27	2.8	50	5.1	38	3.9	95	9.7						
32	50	39	4.0	98	10	55	5.6	186	19	7000	4800	4600	3500	1.69	1.72
	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						
40	160	67	6.8	176	18	108	11	314	32	5600	4000	3600	3000	4.50	4.59
	30	54	5.5	100	10	75	7.7	200	20						
	50	76	7.8	216	22	108	11	382	39						
	80	118	12	304	31	167	17	568	58						
45	100	137	14	333	34	216	22	647	66	5000	3800	3300	3000	8.68	8.86
	120	137	14	353	36	216	22	686	70						
	160	137	14	372	38	216	22	686	70						
	50	137	14	402	41	196	20	686	70						
50	80	206	21	519	53	284	29	980	100	4500	3500	3000	2500	12.5	12.8
	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						
58	50	176	18	500	51	265	27	950	97	4000	3000	2700	2200	27.3	27.9
	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						
58	160	402	41	882	90	630	64	1910	195	4000	3000	2700	2200	27.3	27.9
	50	245	25	715	73	350	36	1430	146						
	80	372	38	941	96	519	53	1860	190						
	100	470	48	980	100	666	68	2060	210						
58	120	529	54	1080	110	813	83	2060	210	4000	3000	2700	2200	27.3	27.9
	160	529	54	1180	120	843	86	2450	250						
	50	353	36	1020	104	520	53	1960	200						
	80	549	56	1480	151	770	79	2450	250						
58	100	696	71	1590	162	1060	108	3180	325	4000	3000	2700	2200	27.3	27.9
	120	745	76	1720	176	1190	121	3330	340						
	160	745	76	1840	188	1210	123	3430	350						
	50	353	36	1020	104	520	53	1960	200						

(注) 1. コンポネントタイプの型番 50 以上・減速比 50 の機種については、オイル潤滑が標準となります。グリース潤滑の場合は、定格トルクの $\frac{1}{2}$ 以内でご使用ください。2. 慣性モーメント $I = \frac{1}{4} GD^2$

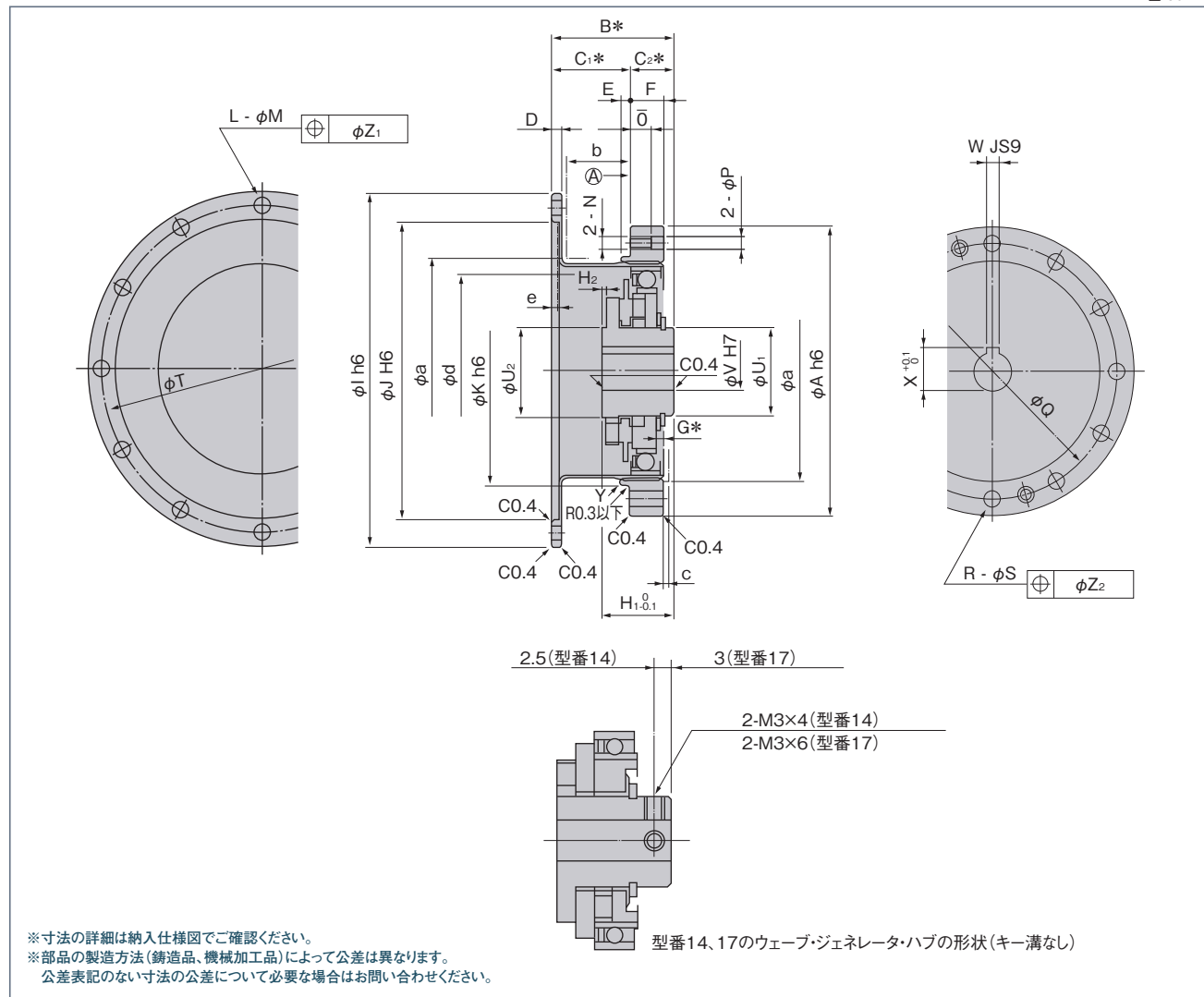
3. 用語の詳細は、ページ 012「技術資料」を参照ください。

4. 瞬間許容最大トルクがかかる可能性がある場合は、各シリーズの「フレクスプラインのボルト締め付け」のページをご参照ください。

外形図

この製品のCADデータ (DXF) はホームページよりダウンロードできます。
URL : <https://www.hds.co.jp/>

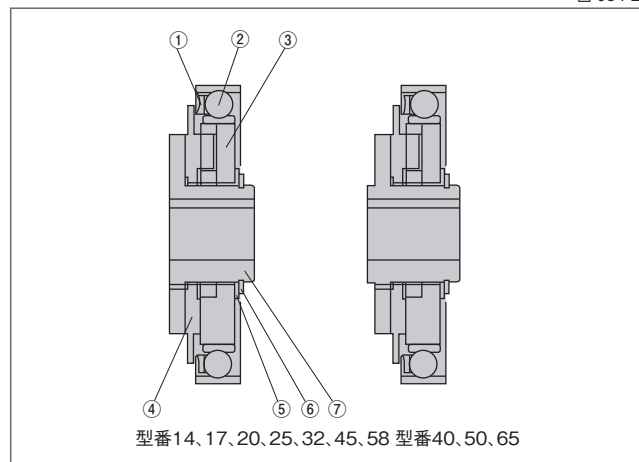
図 084-1



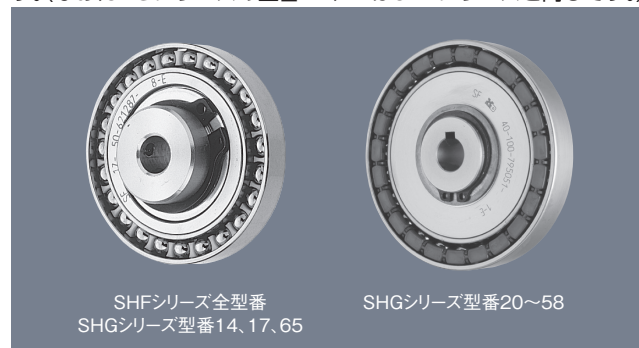
■ウェーブ・ジェネレータの形状

ウェーブ・ジェネレータは、オルダムカップリング構造をしています。

図 084-2



SHFシリーズとSHGシリーズではリテーナの外觀形状が異なります。(なお、SHGシリーズの型番14、17はSHFシリーズと同じです。)



寸法表

表 085-1
単位: mm

記号	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
φA h6		50	60	70	85	110	135	155	170	195	215
B *	SHG シリーズ	28.5 ⁰ _{-0.4}	32.5 ⁰ _{-0.4}	33.5 ⁰ _{-0.4}	37 ⁰ _{-0.5}	44 ⁰ _{-0.6}	53 ⁰ _{-0.6}	58.5 ⁰ _{-0.6}	64 ⁰ _{-0.7}	75.5 ⁰ _{-0.7}	83 ⁰ _{-0.7}
	SHF シリーズ	28.5 ⁰ _{-0.8}	32.5 ⁰ _{-0.9}	33.5 ⁰ _{-1.0}	37 ⁰ _{-1.0}	44 ⁰ _{-1.1}	53 ⁰ _{-1.1}	58.5 ⁰ _{-1.2}	64 ⁰ _{-1.3}	75.5 ⁰ _{-1.3}	—
C ₁ *		17.5 ^{+0.4} ₀	20 ^{+0.5} ₀	21.5 ^{+0.8} ₀	24 ^{+0.8} ₀	28 ^{+0.8} ₀	34 ^{+0.6} ₀	38 ^{+0.6} ₀	41 ^{+0.6} ₀	48 ^{+0.6} ₀	52.5 ^{+0.6} ₀
C ₂ *		11	12.5	12	13	16	19	20.5	23	27.5	30.5
D		2.4	3	3	3.3	3.6	4	4.5	5	5.8	6.5
E		2	2.5	3	3	3	4	4	4	5	5
F		6	6.5	7.5	10	14	17	19	22	25	29
G *	SHG シリーズ	1.4	1.6	1.5	3.5	4.2	5.6	6.3	7	8.2	9.5
	SHF シリーズ	0.4	0.3	0.1	2.1	2.5	3.3	3.7	4.2	4.8	—
H ₁	SHG シリーズ	18.5 ⁰ _{-0.1}	20.7 ⁰ _{-0.1}	21.5 ⁰ _{-0.1}	21.6 ⁰ _{-0.1}	23.6 ⁰ _{-0.1}	29.7 ⁰ _{-0.1}	30.5 ⁰ _{-0.1}	34.8 ⁰ _{-0.1}	38.3 ⁰ _{-0.1}	44.6 ⁰ _{-0.1}
	SHF シリーズ	17.6 ⁰ _{-0.1}	19.5 ⁰ _{-0.1}	20.1 ⁰ _{-0.1}	20.2 ⁰ _{-0.1}	22 ⁰ _{-0.1}	27.5 ⁰ _{-0.1}	27.9 ⁰ _{-0.1}	32 ⁰ _{-0.1}	34.9 ⁰ _{-0.1}	—
H ₂		—	—	—	—	—	0.4	—	0.8	—	2.2
φI h6	SHG シリーズ	60	72	82	104	134	164	190	214	240	276
	SHF シリーズ	60	72	82	104	134	164	182	205	233	—
φJ H6		48	60	70	88	114	140	158	175	203	232
φK h6	減速比 30 以外	38	48	54	67	90	110	124	135	156	177
	減速比 30	38	48	55	68	90	—	—	—	—	—
L		8	12	12	12	12	12	18	12	16	16
φM		3.5	3.4	3.5	4.5	5.5	6.6	6.6	9	9	11
N		M3	M3	M3	M4	M5	M6	M8	M8	M10	M10
O		6	6.5	4	6	7	9	12	13	15	15
φP		—	—	3.5	4.5	5.5	6.6	9	9	11	11
φQ		44	54	62	75	100	120	140	150	175	195
R	SHG シリーズ	8	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	SHF シリーズ	6	12	12	12	12	12	12	12	12	—
φS		3.5	3.5	3.5	4.5	5.5	6.6	9	9	11	11
φT	SHG シリーズ	54	66	76	96	124	152	180	200	226	258
	SHF シリーズ	54	66	76	96	124	152	170	190	218	—
φU ₁		14	18	21	26	26	32	32	32	40	48
φU ₂		—	—	—	—	—	32	—	32	—	48
φV	標準 (H7)	6	8	9	11	14	14	19	19	22	24
	最大寸法	8	10	13	15	16	20	20	20	25	30
WJs9		—	—	3	4	5	5	6	6	6	8
X		—	—	10.4 ^{+0.1} ₀	12.8 ^{+0.1} ₀	16.3 ^{+0.1} ₀	16.3 ^{+0.1} ₀	21.8 ^{+0.1} ₀	21.8 ^{+0.1} ₀	24.8 ^{+0.1} ₀	27.3 ^{+0.2} ₀
Y		C0.3	C0.4	C0.4	C0.4	C0.4	C0.4	C0.4	C0.8	C0.8	C0.8
φZ ₁		0.25	0.20	0.25	0.25	0.25	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5
φZ ₂		0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5
ケース内壁	φa	38	45	53	66	86	106	119	133	154	172
	b	14.6	16.4	17.8	19.8	23.2	28.6	31.9	34.2	40.1	43
	c	1	1	1.5	1.5	1.5	2	2	2	2.5	2.5
	φd	31	38	45	56	73	90	101	113	131	150
	e	1.7	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.3	2.5	2.9	3.5
質量 (kg)		0.11	0.18	0.31	0.48	0.97	1.87	2.64	3.53	5.17	7.04

- サーキュラ・スプラインの取り付け面は、図のA面です。
ケース等への取り付けは、この面を当ててください。

- 次に示す寸法は、変更や追加加工が可能です。

ウェーブ・ジェネレータ :V寸法
フレクスブライン :L・M寸法
サーキュラ・スプライン :R・S寸法

- SHF シリーズとSHG シリーズでは、一部の寸法および形状が異なりますので、設計・取り付けの際にはご注意ください。

- *印のB・C₁・C₂・G寸法は、ハーモニックドライブ®を構成する三部品(ウェーブ・ジェネレータ、フレクスブライン、サーキュラ・スプライン)の軸方向の取り付け位置及び許容公差です。性能・強度に影響を与えますので、組み込み時にはこの寸法を必ず守ってください。
- フレクスブラインは弾性変形しますのでケースとの接触を防ぐため、内壁をφa・b・c寸法以上に、また、φd・e寸法は超えないようにしてください。
- 製品納入時には、三部品(ウェーブ・ジェネレータ、フレクスブライン、サーキュラ・スプライン)をバラした状態で納入されます。

角度伝達精度 (用語の説明は「技術資料」を参照ください。)

表 086-1

減速比	仕様	型番	14	17	20	25	32	40~65
30	標準品	×10 ⁻⁴ 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 ⁻⁴ rad	—	—	2.9	2.9	2.9	—
		arc-min	—	—	1	1	1	—
50以上	標準品	×10 ⁻⁴ rad	4.4	4.4	2.9	2.9	2.9	2.9
		arc-min	1.5	1.5	1	1	1	1
	特殊品	×10 ⁻⁴ 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

ヒステリシスロス (用語の説明は「技術資料」を参照ください。)

表 086-2

減速比	単位	型番	14	17	20	25	32	40以上
30	×10 ⁻⁴ rad		8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	—
	arc-min		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	—
50	×10 ⁻⁴ rad		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
80以上	×10 ⁻⁴ rad		2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
	arc-min		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

最大バックラッシュ量 (用語の説明は「技術資料」を参照ください。)

表 086-3

減速比	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
30	×10 ⁻⁵ rad	29.1	16.0	13.6	13.6	11.2	—	—	—	—	—
	arc-sec	60	33	28	28	23	—	—	—	—	—
50	×10 ⁻⁵ rad	17.5	9.7	8.2	8.2	6.8	6.8	5.8	5.8	4.8	—
	arc-sec	36	20	17	17	14	14	12	12	10	—
80	×10 ⁻⁵ rad	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 ⁻⁵ rad	8.7	4.8	4.4	4.4	3.4	3.4	2.9	2.9	2.4	2.4
	arc-sec	18	10	9	9	7	7	6	6	5	5
120	×10 ⁻⁵ rad	—	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 ⁻⁵ rad	—	—	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

剛性 (ばね定数) (用語の説明は「技術資料」を参照ください。)

表 086-4

記号	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
T ₁	N·m	2.0	3.9	7.0	14	29	54	76	108	168	235
	kgf·m	0.2	0.4	0.7	1.4	3.0	5.5	7.8	11	17	24
T ₂	N·m	6.9	12	25	48	108	196	275	382	598	843
	kgf·m	0.7	1.2	2.5	4.9	11	20	28	39	61	86
減速比 30	K ₁	×10 ⁻⁴ 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 ₂	×10 ⁻⁴ 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 ₃	×10 ⁻⁴ 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 ₁	×10 ⁻⁴ rad	10.5	11.5	12.3	14	12.1	—	—	—	—
		arc-min	3.6	4.0	4.1	4.7	4.3	—	—	—	—
	θ ₂	×10 ⁻⁴ rad	31	30	38	40	38	—	—	—	—
		arc-min	10.7	10.2	12.7	13.4	13.3	—	—	—	—
減速比 50	K ₁	×10 ⁻⁴ N·m/rad	0.34	0.81	1.3	2.5	5.4	10	15	20	31
		kgf·m/arc-min	0.1	0.24	0.38	0.74	1.6	3.0	4.3	5.9	9.3
	K ₂	×10 ⁻⁴ N·m/rad	0.47	1.1	1.8	3.4	7.8	14	20	28	44
		kgf·m/arc-min	0.14	0.32	0.52	1.0	2.3	4.2	6.0	8.2	13
	K ₃	×10 ⁻⁴ N·m/rad	0.57	1.3	2.3	4.4	9.8	18	26	34	54
		kgf·m/arc-min	0.17	0.4	0.67	1.3	2.9	5.3	7.6	10	16
	θ ₁	×10 ⁻⁴ rad	5.8	4.9	5.2	5.5	5.5	5.2	5.2	5.5	5.2
		arc-min	2.0	1.7	1.8	1.9	1.9	1.8	1.8	1.9	1.8
	θ ₂	×10 ⁻⁴ rad	16	12	15.4	15.7	15.7	15.4	15.1	15.4	15.1
		arc-min	5.6	4.2	5.3	5.4	5.4	5.3	5.2	5.2	5.2

※本表の値は、参考値です。下限値は概ね表示値の80%です。

表 087-1

記号		型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
T ₁		N·m	2.0	3.9	7.0	14	29	54	76	108	168	235
		kgf·m	0.2	0.4	0.7	1.4	3.0	5.5	7.8	11	17	24
T ₂		N·m	6.9	12	25	48	108	196	275	382	598	843
		kgf·m	0.7	1.2	2.5	4.9	11	20	28	39	61	86
減速比 80以上	K ₁	×10 ⁴ N·m/rad	0.47	1	1.6	3.1	6.7	13	18	25	40	54
		kgf·m/arc-min	0.14	0.3	0.47	0.92	2.0	3.8	5.4	7.4	12	16
	K ₂	×10 ⁴ N·m/rad	0.61	1.4	2.5	5.0	11	20	29	40	61	88
		kgf·m/arc-min	0.18	0.4	0.75	1.5	3.2	6.0	8.5	12	18	26
	K ₃	×10 ⁴ N·m/rad	0.71	1.6	2.9	5.7	12	23	33	44	71	98
		kgf·m/arc-min	0.21	0.46	0.85	1.7	3.7	6.8	9.7	13	21	29
	θ ₁	×10 ⁴ rad	4.1	3.9	4.4	4.4	4.4	4.1	4.1	4.4	4.1	4.4
		arc-min	1.4	1.3	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.5	1.4	1.5
	θ ₂	×10 ⁴ rad	12	9.7	11.3	11.1	11.6	11.1	11.1	11.1	11.1	11.3
		arc-min	4.2	3.3	3.9	3.8	4.0	3.8	3.8	3.8	3.8	3.9

※本表の値は、参考値です。下限値は概ね表示値の80%です。

起動トルク

(用語の説明は「技術資料」を参照ください。)下表の値は、使用条件により異なりますので、参考値としてご使用ください。

SHGシリーズ

表 087-2
単位: cN·m

減速比	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
30		4.8	7.2	12	18	50	—	—	—	—	—
50		3.7	5.7	7.3	14	28	50	70	94	140	—
80		2.8	3.8	4.8	8.9	19	33	47	63	94	128
100		2.4	3.3	4.3	7.9	18	29	41	56	83	114
120		—	3.1	3.9	7.3	15	27	37	51	76	104
160		—	—	3.4	6.4	14	24	33	44	68	94

SHFシリーズ

表 087-3
単位: cN·m

減速比	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58
30		4.8	7.2	12	18	50	—	—	—	—
50		3.7	5.7	7.3	14	28	50	70	94	140
80		2.8	3.8	4.8	8.9	19	33	47	63	94
100		2.4	3.3	4.3	7.9	18	29	41	56	83
120		—	3.1	3.9	7.3	15	27	37	51	76
160		—	—	3.4	6.4	14	24	33	44	68

増速起動トルク

(用語の説明は「技術資料」を参照ください。)下表の値は、使用条件により異なりますので、参考値としてご使用ください。

SHGシリーズ

表 087-4
単位: N·m

減速比	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
30		2.3	3.5	6.1	11	23	—	—	—	—	—
50		2.2	3.4	4.4	8.2	17	30	42	56	84	—
80		2.7	3.7	4.6	8.6	18	32	45	60	90	123
100		2.8	4	5.2	9.5	21	35	49	67	100	137
120		—	4.5	5.6	10	21	40	54	73	110	151
160		—	—	6.6	12	26	45	64	85	130	180

SHFシリーズ

表 087-5
単位: N·m

減速比	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58
30		2.3	3.5	6.1	11	23	—	—	—	—
50		2.2	3.4	4.4	8.2	17	30	42	56	84
80		2.7	3.7	4.6	8.6	18	32	45	60	90
100		2.8	4	5.2	9.5	21	35	49	67	100
120		—	4.5	5.6	10	21	40	54	73	110
160		—	—	6.6	12	26	45	64	85	130

ラチェッティングトルク (用語の説明は「技術資料」を参照ください。)

SHG シリーズ

表 088-1
単位: N・m

減速比 \ 型番	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 シリーズ

表 088-2
単位: N・m

減速比 \ 型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	—
30	59	100	170	340	720	—	—	—	—	—
50	88	150	220	450	980	1800	2700	3700	5800	—
80	110	200	350	680	1400	2800	3900	5400	8200	—
100	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	—

座屈トルク (用語の説明は「技術資料」を参照ください。)

SHG シリーズ

表 088-3
単位: N・m

型番	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 シリーズ

表 088-4
単位: N・m

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

無負荷ランニングトルク

無負荷ランニングトルクとは、無負荷状態でハーモニックドライブ®を回すために必要な入力側(高速軸側)のトルクをいいます。

測定条件

表 088-5

減速比 100			
潤滑条件	グリース 潤滑	名称	ハーモニックグリース® SK-1A
			ハーモニックグリース® SK-2
		塗布量	適正塗布量 (ページ 092)
トルク値は入力 2000r/min にて 2 時間以上ならし運転した後の値			

※オイル潤滑の場合は、お問い合わせください。

■速比別補正量

ハーモニックドライブ®の無負荷ランニングトルクは、減速比によって変わります。グラフ089-1～089-4は減速比100の値です。
その他の減速比については、表089-1に示す補正量を加算して求めてください。

コンポネントタイプの無負荷ランニングトルク補正量

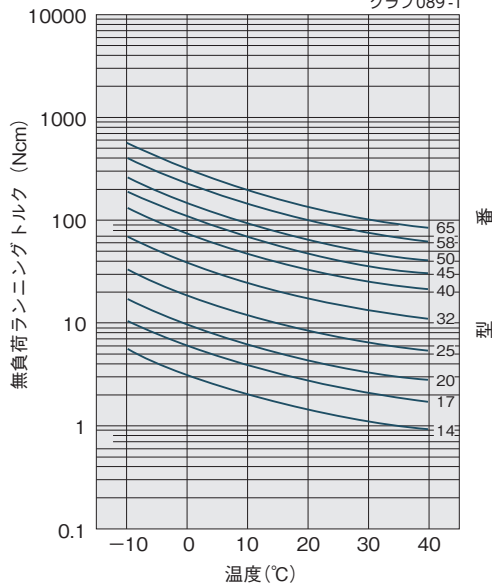
表 089-1
単位: Ncm

型番	減速比	30	50	80	120	160
14		+1.2	+0.5	+0.1	—	—
17		+2.1	+0.9	+0.1	-0.1	—
20		+3.1	+1.4	+0.2	-0.2	-0.4
25		+5.7	+2.5	+0.4	-0.3	-0.7
32		+11.7	+5.2	+0.8	-0.6	-1.4
40		—	+9.2	+1.4	-1.0	-2.5
45		—	+12.7	+2.0	-1.4	-3.5
50		—	+17.0	+2.6	-1.9	-4.6
58		—	+25.8	+4.0	-2.9	-7.0
65		—	—	+5.4	-4.0	-9.7

■減速比100の無負荷ランニングトルク

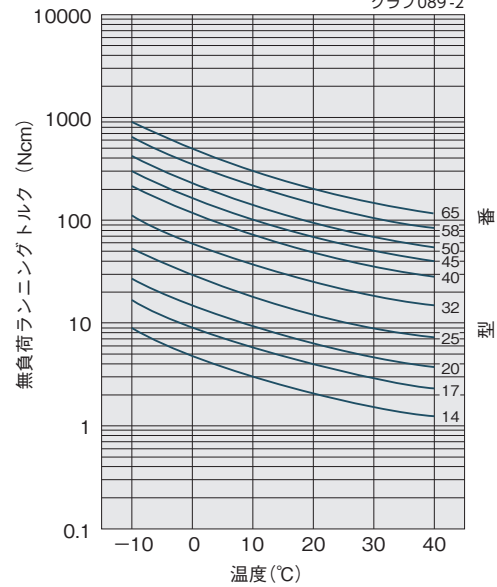
入力回転速度 500r/min

グラフ089-1



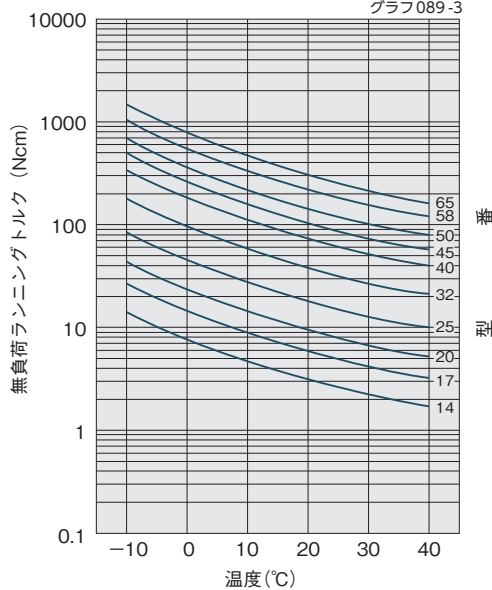
入力回転速度 1000r/min

グラフ089-2



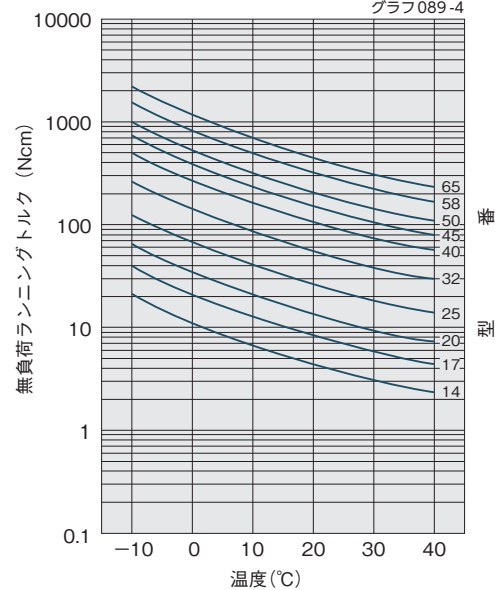
入力回転速度 2000r/min

グラフ089-3



入力回転速度 3500r/min

グラフ089-4



※本グラフの値は平均値 \bar{X} です。 $\sigma \approx \bar{X} \times 0.2$

効率特性

効率は以下の条件により異なります。

- 減速比
- 入力回転速度
- 負荷トルク
- 温度
- 潤滑条件（潤滑の種類とその量）

■効率補正係数

負荷トルクが定格トルクより小さい場合は、効率の値が下がります。
グラフ 090-1 より補正係数 K_e を求め、次の計算例を参考に効率を求めてください。

計算例

SHF-20-80-2A-GR を例に上げて、以下の条件での効率 η (%) を求めます。

入力回転速度：1000r/min

負荷トルク：19.6N・m

潤滑方法：グリース潤滑（ハーモニックグリース® SK-1A）

潤滑剤温度：20℃

型番 20・減速比 80 の定格トルクは 34N・m（定格表：ページ 083）
ですので、トルク比 α は、0.58 です。（ $\alpha = 19.6 / 34 = 0.58$ ）

■効率補正係数 K_e は、グラフ 090-1 より、 $K_e = 0.93$

■負荷トルク 19.6N・m 時の効率 η は、
 $\eta = k_e \cdot \eta_R = 0.93 \times 82\% = 76\%$ となります。

測定条件

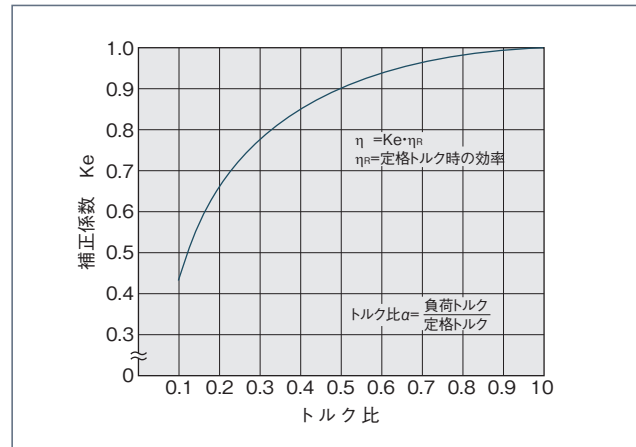
表 090-1

組み込み	推奨組み込み精度に組み込んだでの測定		
負荷トルク	定格表に示す定格トルク（ページ 082, 083）		
潤滑条件	グリース潤滑	名称	ハーモニックグリース® SK-1A
		塗布量	適正塗布量（ページ 092）

※オイル潤滑の場合は、お問い合わせください。

効率補正係数

グラフ 090-1



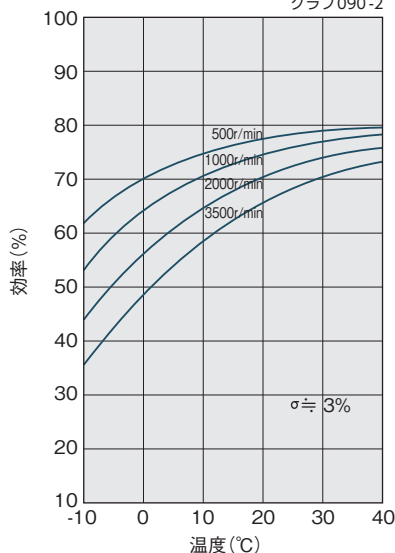
※負荷トルクが定格トルクより大きい場合の効率補正係数は、 $K_e = 1$ となります。

■定格トルク時の効率

型番 14

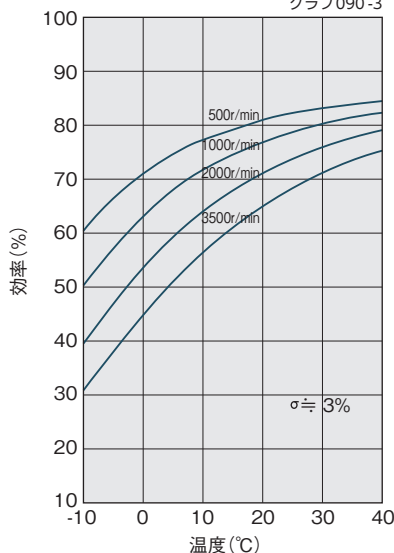
減速比 30

グラフ 090-2



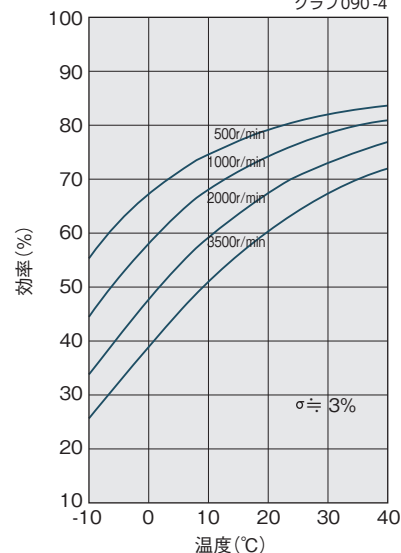
減速比 50、80

グラフ 090-3



減速比 100

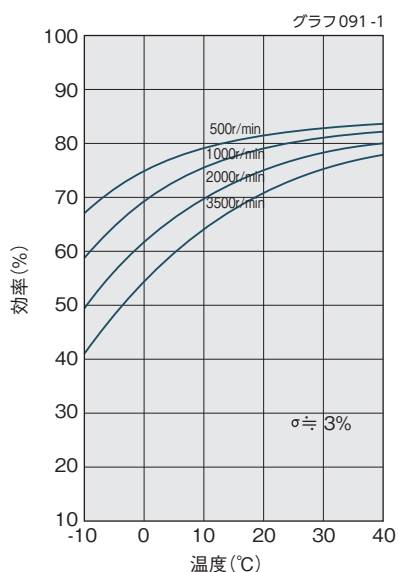
グラフ 090-4



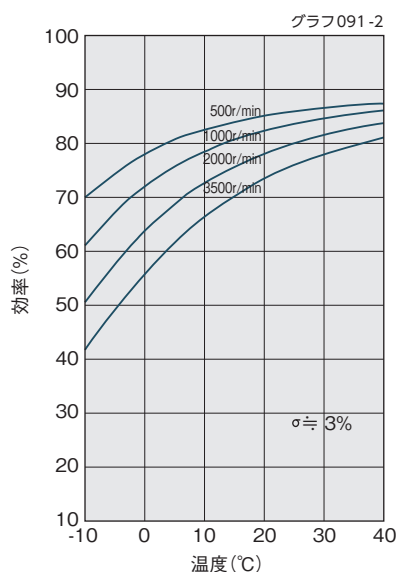
■定格トルク時の効率

型番17～65

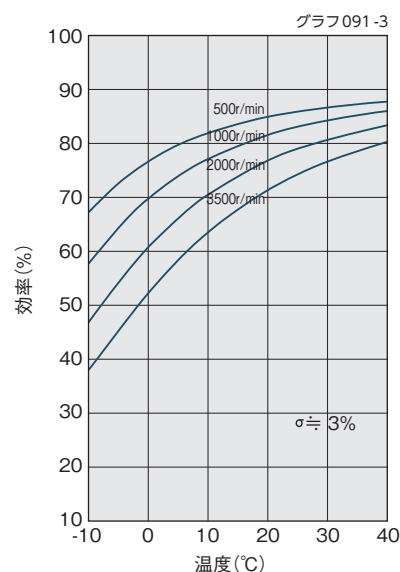
減速比30



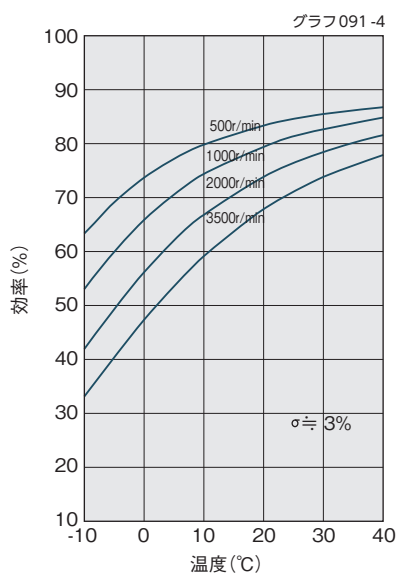
減速比50



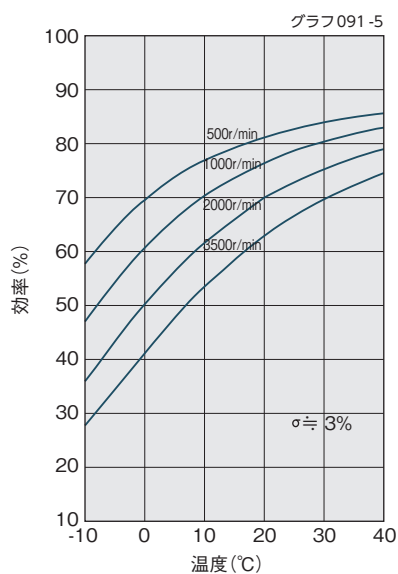
減速比80、100



減速比120



減速比160



設計ガイド

潤滑

■グリース潤滑

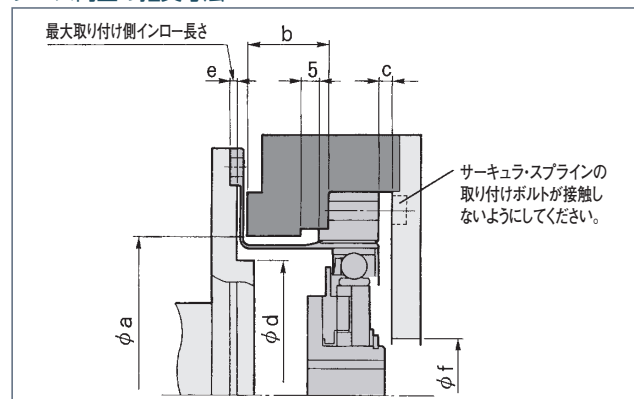
潤滑剤の詳細は、ページ016「技術資料」を参照ください。

ケース内壁の推奨寸法

グリース潤滑では、運転中グリースが飛散せずに、ハーモニックドライブ®の内部に残るように、ハーモニックドライブ®とケース内壁とは、できるだけ推奨寸法としてください。推奨寸法を確保できない場合にはお問い合わせください。

ケース内壁の推奨寸法

図 092-1



ケース内壁の推奨寸法

表 092-1
単位: mm

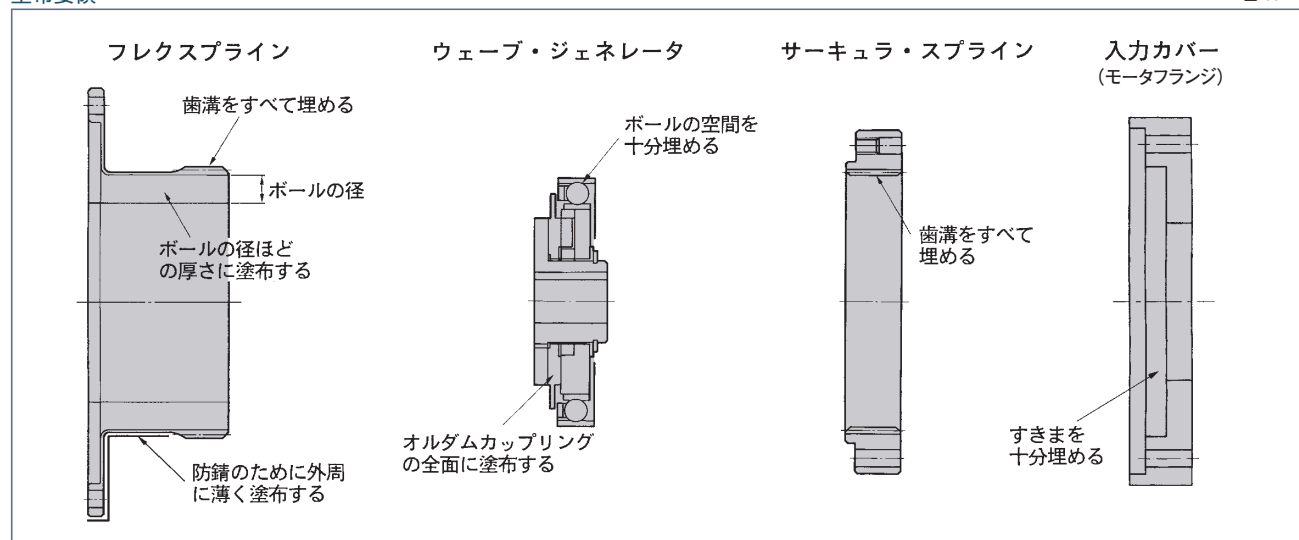
記号	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
ϕa		38	45	53	66	86	106	119	133	154	172
b		14.6	16.4	17.8	19.8	23.2	28.6	31.9	34.2	40.1	43
c		1 (3)	1 (3)	1.5 (4.5)	1.5 (4.5)	1.5 (4.5)	2 (6)	2 (6)	2 (6)	2.5 (7.5)	2.5 (7.5)
ϕd		31	38	45	56	73	90	101	113	131	150
e		1.7	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.3	2.5	2.9	3.5
$\phi f \begin{smallmatrix} +0.5 \\ 0 \end{smallmatrix}$		16	26	30	37	37	45	45	45	56	62

(注) () 内の値は、ウェーブ・ジェネレータが上向き (ページ094 図094-2参照) の場合

塗布要領

塗布要領

図 092-2



使用方法による塗布要領

ウェーブ・ジェネレータが上向き・下向きの場合の塗布要領はCSFシリーズ (ページ048 図048-3) を参照ください。

塗布量

表 092-2
単位: g

使用方法	型番	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	出力軸上向き	7.5	13	19	37	74	130	200	255	400	530
	出力軸下向き	8.9	15	22	42	84	150	230	290	480	630

グリース交換時期

ハーモニックドライブ®の各摺動部の摩耗は、グリースの性能により、大きく影響を受けます。
グリースの性能は温度により変化し、高温になるほど劣化が進みますので、早期のグリース交換が必要となってきます。右のグラフは、平均負荷トルクが定格トルク以下の場合で、グリースの温度とウェーブ・ジェネレータの延べ回転数との関係から、交換時期のめやすを示したものです。
平均負荷トルクが定格トルクを超える場合は、次の計算式より交換時期のめやすを求めます。

平均負荷トルクが定格トルクを超える場合の計算式

計算式 093-1

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

計算式の記号

表 093-1

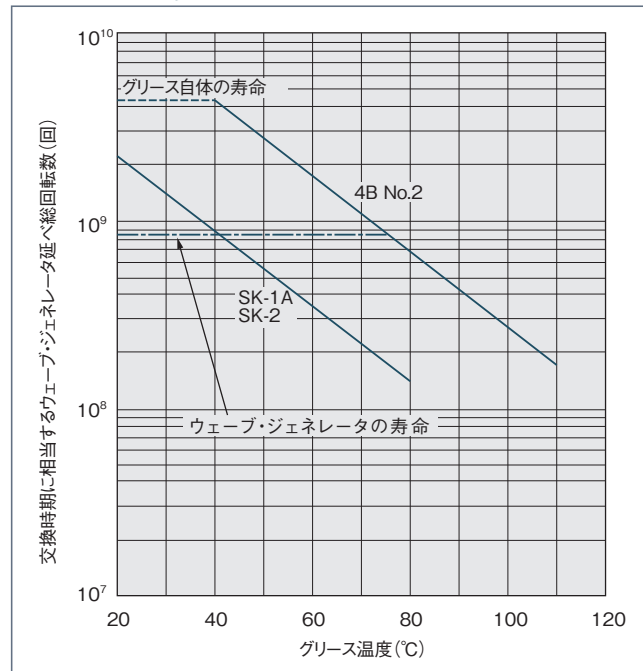
L_{GT}	定格トルク以上の交換時期	回転数	———
L_{GTn}	定格トルク以下の交換時期	回転数	右図参照
T_r	定格トルク	N·m, kgf·m	ページ082,083「定格表」参照
T_{av}	出力側の平均負荷トルク		計算式：ページ014参照

■その他の注意事項

- 他のグリースとの混用は避けてください。また、装置に組み込まれた際、ハーモニックドライブ®は単独のケースにしてください。
- ハーモニックドライブ®をウェーブ・ジェネレータが上向き（ページ050 図050-2参照）の状態であつ、一方向に一定負荷で低速回転（入力回転速度：1000r/min以下）でご使用する場合には、潤滑不良を起こすことがありますので、このようなご使用の際は、弊社営業所へお問い合わせください。
- コンポーネントタイプの型番50以上・減速比50の機種は、オイル潤滑が標準となります。グリース潤滑の場合は、定格トルクの $\frac{1}{2}$ 以内でご使用ください。

グリース交換時期： L_{GTn} （平均負荷トルクが定格トルク以下の場合）

グラフ 093-1



※ウェーブ・ジェネレータの寿命とは破損確率10パーセントを示します。

■オイル潤滑

潤滑剤の詳細は、ページ018「技術資料」を参照ください。

使用方向と油面位置

水平方向の場合

油面位置は、図094-1のA寸法としてください。

水平使用の油面位置

表 094-1
単位：mm

型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
A	10	12	14	17	24	31	35	38	44	50

垂直方向の場合

ウェーブ・ジェネレータが上向き・下向きの場合ともに、ウェーブ・ジェネレータのボールの中心まで、オイルを入れます（図094-2のB寸法）。

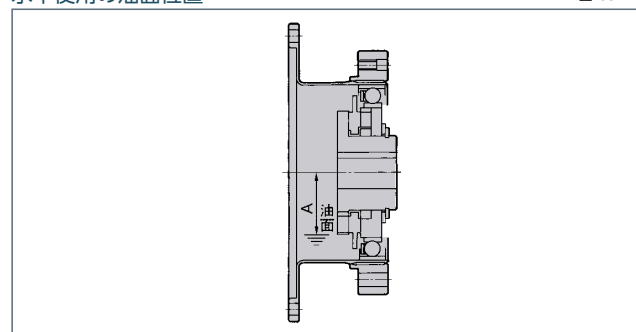
垂直使用の油面位置

表 094-2
単位：mm

型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
B	2.5	3	3	5	7	9	10	12	13	15

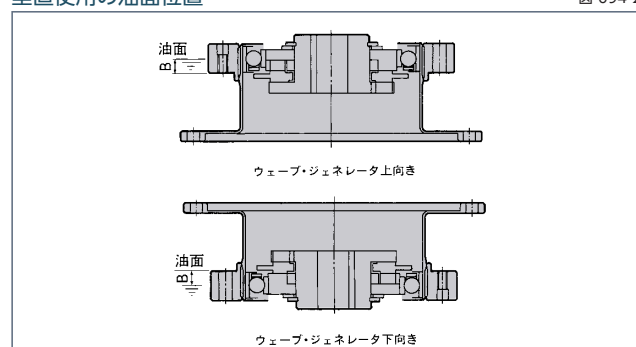
水平使用の油面位置

図 094-1



垂直使用の油面位置

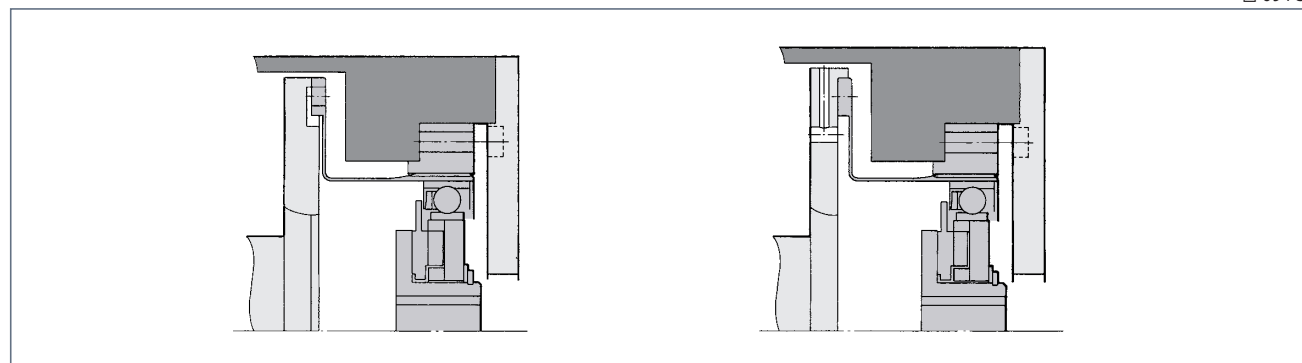
図 094-2



フレクスプライン取り付け部の油溝加工例

オイル潤滑では、フレクスプライン内、外部のオイルを循環させるため、また圧力差を無くすために、フレクスプライン取り付け部への油溝加工を必要とします。図094-3を参照に加工願います。

図 094-3



油 量

表 095-1
単位: ℓ

型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
油量	0.01	0.02	0.03	0.07	0.13	0.25	0.32	0.4	0.7	1.0

交換時期

1 回目 運転開始後 100 時間
2 回目以降 運転 1000 時間ごと、または 6 ヶ月ごと
ただし、使用条件が過酷な場合には、交換時期を早めてください。

その他の注意事項

他のオイルとの混用を避けるために、ハーモニックドライブ®は単独のケースにしてください。

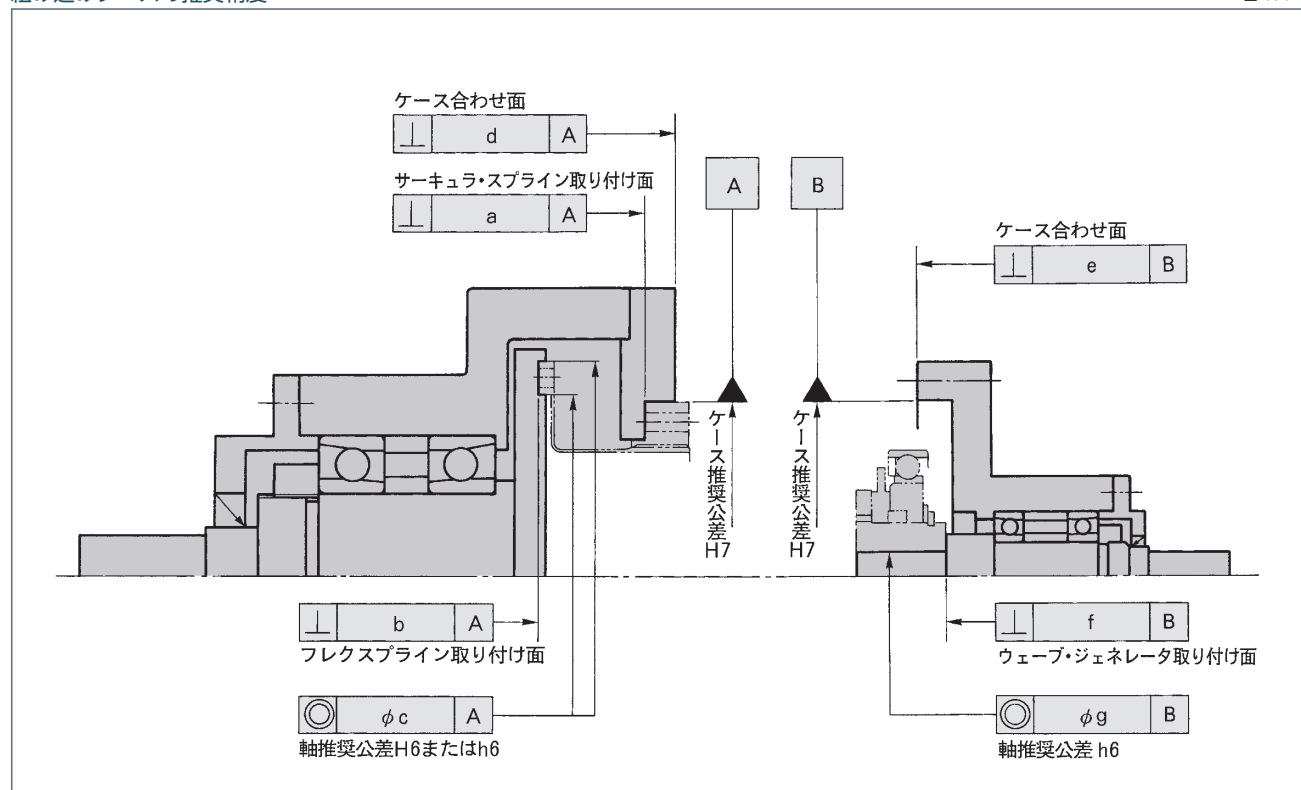
組み込み精度

組み込み設計にあたっては、取り付け面が変形を受けるような、異常や無理な組み込みがありますと、性能を低下させる場合があります。コンポネントタイプの持つ、優れた性能を十分発揮させるために、次のような点にご注意のうえ、図096-1、表096-1に示す組み込みケース推奨精度を保ち、油漏れのない設計を行ってください。

- 取り付け面のゆがみ、変形
- 異物の噛み込み
- 取り付け穴のタップ部周辺のバリ・盛り上がり・位置度の異常
- 取り付けインロー部の面取り不足
- 取り付けインロー部の真円部の異常

組み込みケースの推奨精度

図 096-1



組み込みケースの推奨精度

表 096-1
単位：mm

記号	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
a		0.011	0.012	0.013	0.014	0.016	0.016	0.017	0.018	0.020	0.023
b		0.016	0.021	0.027	0.035	0.042	0.048	0.053	0.057	0.062	0.067
φc		0.015	0.018	0.019	0.022	0.022	0.024	0.027	0.030	0.032	0.035
d		0.011	0.015	0.017	0.024	0.026	0.026	0.027	0.028	0.031	0.034
e		0.011	0.015	0.017	0.024	0.026	0.026	0.027	0.028	0.031	0.034
f		0.017 (0.008)	0.020 (0.010)	0.024 (0.012)	0.024 (0.012)	0.024 (0.012)	0.032 (0.012)	0.032 (0.013)	0.032 (0.015)	0.032 (0.015)	0.032 (0.015)
φg		0.030 (0.016)	0.034 (0.018)	0.044 (0.019)	0.047 (0.022)	0.050 (0.022)	0.063 (0.024)	0.065 (0.027)	0.066 (0.030)	0.068 (0.033)	0.070 (0.035)

(注) () 内の値は、ウェーブ・ジェネレータがリジッドタイプの場合（オルダムカップリング機構のない場合）。

シール機構

グリース漏れの防止およびハーモニックドライブ®の高耐久性を維持するために以下のシール機構が必要になります。

- ・回転摺動部 …………… オイルシール（スプリング入り）。その際、軸側のキズ等に注意してください。
- ・フランジ合わせ面、嵌め合い部 …… オリング、シール剤。その際、平面のゆがみ、オリングの噛み込みに注意してください。
- ・ネジ穴部 …………… シール効果のあるネジロック剤（ロックタイト 242 推奨）またはシール剤を使用してください。

(注) 特にハーモニックグリース®4B No.2 をご使用の場合は、上記を励行してください。

基本要素三部位の取り付け

■ウェーブ・ジェネレータの取り付け

1. 最大穴径寸法

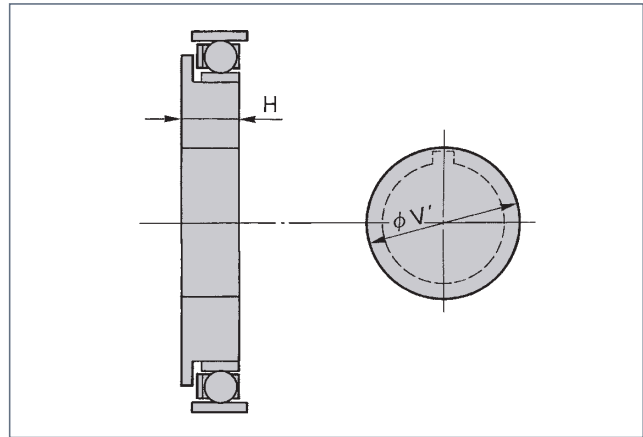
ウェーブ・ジェネレータの標準穴径は、寸法表（ページ085）の通りですが、表に示す最大寸法までの範囲で変えることが可能です。この場合のキー溝寸法は、JIS規格を推奨します。キーの有効長さ寸法は、伝達トルクに十分耐える値にしてください。

※形状をテーパ穴等の、特殊形状にすることも可能です。

穴径を最大寸法より大きくしたい場合には、オルダムカップリング機構をなくして、使用する方法があります。この場合の最大穴径は、負荷トルクによるウェーブ・ジェネレータ・プラグの変形等を考慮して、下に示す表の値までとなります。（この値は、キー溝深さ等の寸法を含む値です。）

ウェーブ・ジェネレータの穴径

図 097-1



ウェーブ・ジェネレータ・ハブの穴径

表 097-1
単位：mm

寸法 \ 型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
標準φV (H7)	6	8	9	11	14	14	19	19	22	24
下穴寸法 (φ)	3	4	5	6	6	10	10	10	13	16
最大寸法 (φ)	8	10	13	15	15	20	20	20	25	30

ウェーブ・ジェネレータ・プラグを直接入力軸に取り付ける場合のプラグ最大穴径

表 097-2
単位：mm

寸法 \ 型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
最大穴径φV'	17	20	23	28	36	42	47	52	60	67
最小プラグ厚さH _{0.1}	7.2	7.6	11.3	11.3	13.7	15.9	17.8	19	21.4	13.5

2. ウェーブ・ジェネレータのスラスト力と軸の固定

ハーモニックドライブ®は、フレクスプラインの弾性変形により運転中にウェーブ・ジェネレータにスラスト力が働きます。

減速機（ページ011の①、②、③）として使用する場合のスラスト力は、フレクスプラインのダイアフラム方向に働きます。（図097-2）

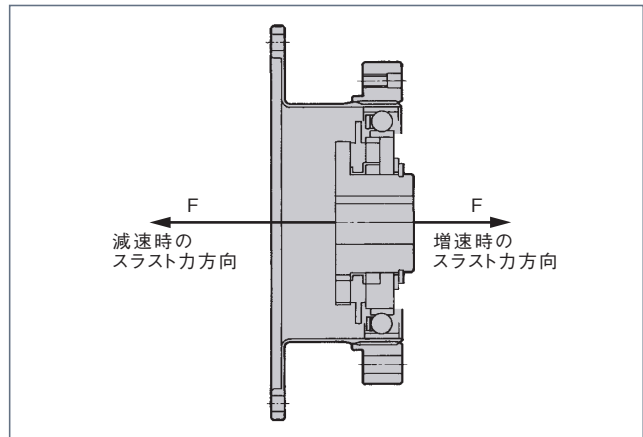
また、増速機（ページ011の④、⑤、⑥）として使用する場合のスラスト力は、減速機と反対方向に働きます。（図097-2）

ウェーブ・ジェネレータのスラスト力（最大値）は、下記の計算式により求める事ができます。なお、スラスト力は運転条件により変化します。高トルク時、極低速時および一定連続回転時には大きくなる傾向を示し、ほぼ計算式の値となります。いずれの場合にもウェーブ・ジェネレータのスラスト力を止める設計を行ってください。

（注）ウェーブ・ジェネレータ・ハブに止めネジを設けて、入力軸と固定する場合は、必ずお問い合わせください。

ウェーブ・ジェネレータのスラスト力方向

図 097-2



スラストの計算式

表 097-3

減速比	計算式
30	$F=2 \times \frac{T}{D} \times 0.07 \times \tan 32^\circ$
50	$F=2 \times \frac{T}{D} \times 0.07 \times \tan 30^\circ$
80以上	$F=2 \times \frac{T}{D} \times 0.07 \times \tan 20^\circ$

計算式の記号

表 097-4

F	スラスト力	N	図097-2参照
D	(型番) × 0.00254	m	
T	出力トルク	N·m	

計算例

計算式 097-1

機種名：SHFシリーズ

型番：32

減速比：i=50

出力トルク：382N·m（瞬間許容最大トルク）

$$F=2 \times \frac{382}{(32 \times 0.00254)} \times 0.07 \times \tan 30^\circ$$

$$F=380N$$

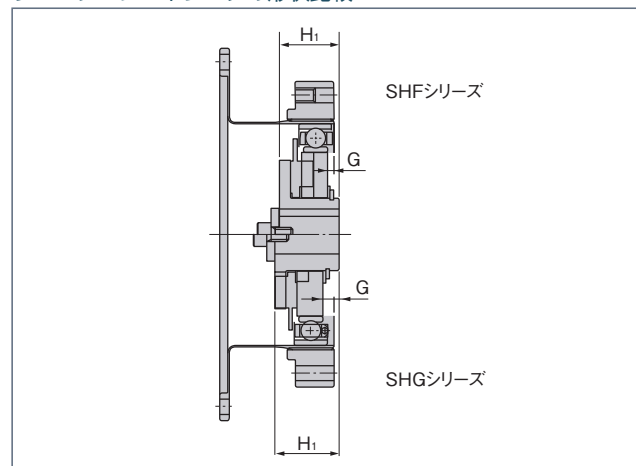
3. ウェーブ・ジェネレータの形状と寸法

SHFシリーズとSHGシリーズでは、ウェーブ・ジェネレータの寸法および形状が異なりますので、設計・取り付けの際には十分にご注意ください。

表 098-1 と図 098-1 にウェーブ・ジェネレータの寸法および形状の比較を示します。

ウェーブ・ジェネレータの形状比較

図 098-1



ウェーブ・ジェネレータ・ハブの寸法比較

表 098-1
単位: mm

記号	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
G	SHGシリーズ	1.4	1.6	1.5	3.5	4.2	5.6	6.3	7	8.2	9.5
	SHFシリーズ	0.4	0.3	0.1	2.1	2.5	3.3	3.7	4.2	4.8	—
H ₁	SHGシリーズ	18.5 $\frac{0}{-0.1}$	20.7 $\frac{0}{-0.1}$	21.5 $\frac{0}{-0.1}$	21.6 $\frac{0}{-0.1}$	23.6 $\frac{0}{-0.1}$	29.7 $\frac{0}{-0.1}$	30.5 $\frac{0}{-0.1}$	34.8 $\frac{0}{-0.1}$	38.3 $\frac{0}{-0.1}$	44.6 $\frac{0}{-0.1}$
	SHFシリーズ	17.6 $\frac{0}{-0.1}$	19.5 $\frac{0}{-0.1}$	20.1 $\frac{0}{-0.1}$	20.2 $\frac{0}{-0.1}$	22 $\frac{0}{-0.1}$	27.5 $\frac{0}{-0.1}$	27.9 $\frac{0}{-0.1}$	32 $\frac{0}{-0.1}$	34.9 $\frac{0}{-0.1}$	—

■フレクスプラインの取り付け

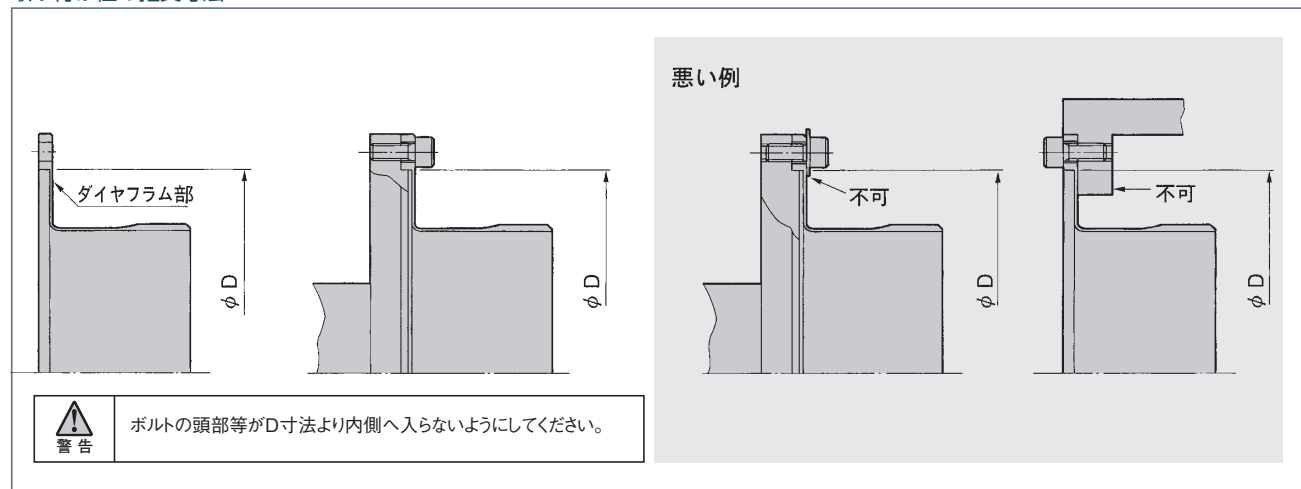
1. 取り付け径の推奨寸法

取り付け径は、フレクスプラインのダイヤフラム部と干渉しない寸法以上 (図 098-2 の D 寸法) にしてください。

径が小さい場合には、ダイヤフラムが破損することがありますので、厳守してください。

取り付け径の推奨寸法

図 098-2



取り付け径寸法

表 098-2
単位: Ncm

記号	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
φD		48	60	70	88	114	140	158	175	203	232

2. フレックスラインのボルト締め付け

フレックスラインの取り付けは、ボルト締めとしています。
以下の条件によって、締め付け部の伝達トルクが大きく変わりますので、負荷条件に見合った設計と部品管理を行ってください。
また、SHGシリーズは、SHFシリーズに比べトルク容量が増大していますので、各シリーズに合ったボルト締めを行ってください。

- 選定ボルトの強度
- ボルトの締め付けおよび締め付けトルク
- ボルトおよびメネジの表面状態
- 接触面の摩擦係数

SHGシリーズ フレックスラインの取り付け

表 099-1

項目 \ 型番		14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
ボルト本数		8	12	12	12	12	12	18	12	16	16
ボルトサイズ		M3	M3	M3	M4	M5	M6	M6	M8	M8	M10
ボルト取り付け P.C.D.	mm	54	66	76	96	124	152	180	200	226	258
ボルト締め 付けトルク	N·m	2.4	2.4	2.4	5.4	10.8	18.4	18.4	44	44	74
	kgf·m	0.24	0.24	0.24	0.55	1.10	1.87	1.87	4.5	4.5	7.6
ボルト 伝達トルク	N·m	108	198	228	486	1000	1740	3098	4163	6272	9546
	kgf·m	11	20	23	50	102	178	316	425	640	974

SHFシリーズ フレックスラインの取り付け

表 099-2

項目 \ 型番		14	17	20	25	32	40	45	50	58
ボルト本数		8	12	12	12	12	12	18	12	16
ボルトサイズ		M3	M3	M3	M4	M5	M6	M6	M8	M8
ボルト取り付け P.C.D.	mm	54	66	76	96	124	152	170	190	218
ボルト締め 付けトルク	N·m	2.0	2.0	2.0	4.5	9.0	15.3	15.3	37	37
	kgf·m	0.20	0.20	0.20	0.46	0.92	1.56	1.56	3.8	3.8
ボルト 伝達トルク	N·m	88	157	186	402	843	1450	2430	3312	5076
	kgf·m	9.0	16	19	41	86	148	248	338	518

(表 099-1・表 099-2/ 注)

1. メネジ側の材質が、ボルト締め付けトルクに耐えることが前提です。
2. 推奨ボルト ボルト名：JIS B 1176 六角穴付きボルト 強度区分：JIS B 1051 12.9以上
3. トルク係数：K=0.2
4. 締め付け係数：A=1.4
5. 接合面の摩擦係数 $\mu=0.15$

■サーキュラ・スプラインの取り付け

サーキュラ・スプラインの取り付けについても、フレクスプラインと同様、負荷条件に見合った設計と部品管理を行ってください。推奨ボルトと締め付けトルクによる伝達トルクを次に示しますが、負荷トルクに対し伝達トルクが小さい場合には、ピンの併用、またはボルトの追加をご検討ください。また、各シリーズに合った取り付けを行ってください。

SHG シリーズ ボルトの取り付け

表 100-1

項目 \ 型番		14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
ボルト本数		8	16	16	16	16	16	16	16	16	16
ボルトサイズ		M3	M3	M3	M4	M5	M6	M8	M8	M10	M10
ボルト取り付け P.C.D.	mm	44	54	62	75	100	120	140	150	175	195
ボルト締め付けトルク	N·m	2.0	2.0	2.0	4.5	9.0	15.3	37	37	74	74
	kgf·m	0.20	0.20	0.20	0.46	0.92	1.56	3.8	3.8	7.5	7.5
ボルト伝達トルク	N·m	72	175	196	419	901	1530	3238	3469	6475	7215
	kgf·m	7.3	18	20	43	92	156	330	354	661	736

SHF シリーズ ボルトの取り付け

表 100-2

項目 \ 型番		14	17	20	25	32	40	45	50	58
ボルト本数		6	12	12	12	12	12	12	12	12
ボルトサイズ		M3	M3	M3	M4	M5	M6	M8	M8	M10
ボルト取り付け P.C.D.	mm	44	54	62	75	100	120	140	150	175
ボルト締め付けトルク	N·m	2.0	2.0	2.0	4.5	9.0	15.3	37	37	74
	kgf·m	0.20	0.20	0.20	0.46	0.92	1.56	3.8	3.8	7.5
ボルト伝達トルク	N·m	54	131	147	314	676	1150	2440	2620	4820
	kgf·m	5.5	13	15	32	69	117	249	267	492

(表 100-1・100-2 / 注)

- メネジ側の材質が、ボルト締め付けトルクに耐えることが前提です。
- 推奨ボルト ボルト名：JIS B 1176六角穴付きボルト 強度区分：JIS B 1051 12.9以上
- トルク係数：K=0.2
- 締め付け係数：A=1.4
- 接合面の摩擦係数 $\mu=0.15$

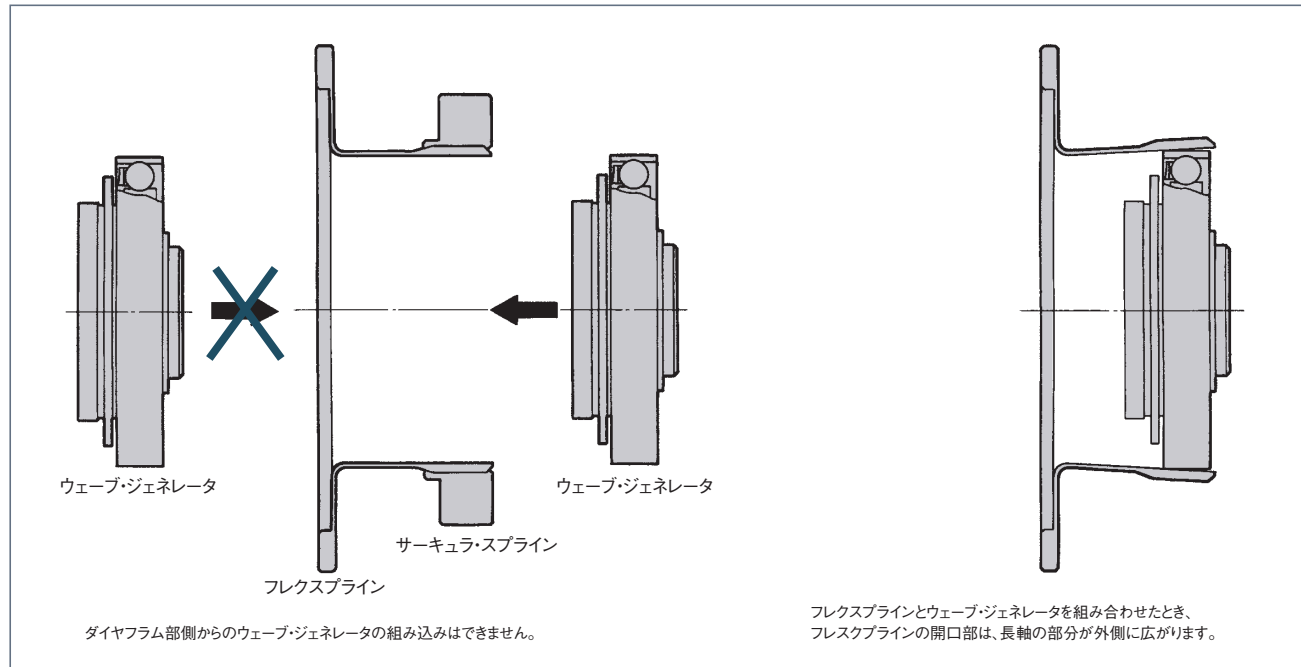
■基本要素三部品の組み込み順序

サーキュラ・スプラインとフレクスプラインを装置にセットした後、ウェーブ・ジェネレータを組み込みます。

この方法以外の組み込みを行いますと、デドイダル状態（ページ029参照）で組み込まれたり、歯面を損傷することがあります。十分にご注意ください。

三部品の適正組み込み順序

図 101-1



■組み込み上の注意点

ハーモニックドライブ®は、組み込み時の不具合により、振動・異音などを発生する場合があります。次の注意点を踏まえ、組み込みを行ってください。

ウェーブ・ジェネレータの注意点

1. ウェーブ・ジェネレータ・ベアリング部へ過度な力が掛かる組み込みは避けてください。ウェーブ・ジェネレータを回転させる事によりスムーズに挿入することができます。
2. オルダム機構の無いウェーブ・ジェネレータの場合には、特に、心ずれ、倒れの影響が推奨値内（ページ096「組み込み精度」参照）におさまるようご注意ください。

サーキュラ・スプラインの注意点

1. 取り付け面の平面度が悪く、歪んでいないか。
2. ねじ穴部の盛り上がり、バリ残り、異物の噛み込みがないか。
3. ハウス組み込み部にサーキュラ・スプラインコーナー部に干渉しないだけの面取りおよび隅のにげ加工がされているか。
4. ハウスにサーキュラ・スプラインを組み込んだ状態で、回転することが出来るか、干渉し引かかる部分はないか。
5. 取り付け用のボルト穴へボルトを挿入したときに、ボルト穴の位置度が悪い、ボルト穴が倒れて加工されているなどの要因によって、ボルトがサーキュラ・スプラインと干渉し、ボルトの回転が重くなる事はないか。
6. ボルトは一度に規定トルクで締結はしないでください。規定トルクの半分程度で仮締結を行い、その後規定トルクで締結してください。また、ボルト締結の順序は、常に対角線上を結んで行ってください。
7. サーキュラ・スプラインへのピン打ちは回転精度低下のため出来るだけ避けてください。

フレクスプラインの注意点

1. 取り付け面の平面度が悪く、歪んでいないか。
2. ねじ穴部の盛り上がり、バリ残り、異物の噛み込みがないか。
3. ハウス組み込み部にフレクスプラインコーナー部に干渉しないだけの面取りおよび隅のにげ加工がされているか。
4. 取り付け用のボルト穴へボルトを挿入したときに、ボルト穴の位置度が悪い、ボルト穴が倒れて加工されているなどの要因によって、ボルトがフレクスプラインと干渉し、ボルトの回転が重くなる事はないか。
5. ボルトは一度に規定トルクで締結はしないでください。規定トルクの半分程度で仮締結を行い、その後規定トルクで締結してください。また、ボルト締結の順序は、常に対角線上を結んで行ってください。
6. サーキュラ・スプラインと組み合わせたときに、極端に片側に寄って噛み合っていないか。片側に寄っている場合は、両部品の心ずれや倒れが考えられます。
7. フレクスプライン組み込み時には、開口部の歯の先端を叩いたり、過度な力で押し込む事は避けてください。

防錆対策について

コンポネントタイプの表面には、防錆処理を施していません。防錆が必要な場合には、防錆剤を表面へ塗布してください。なお、弊社にて防錆の表面処理を行う場合には、お問い合わせください。