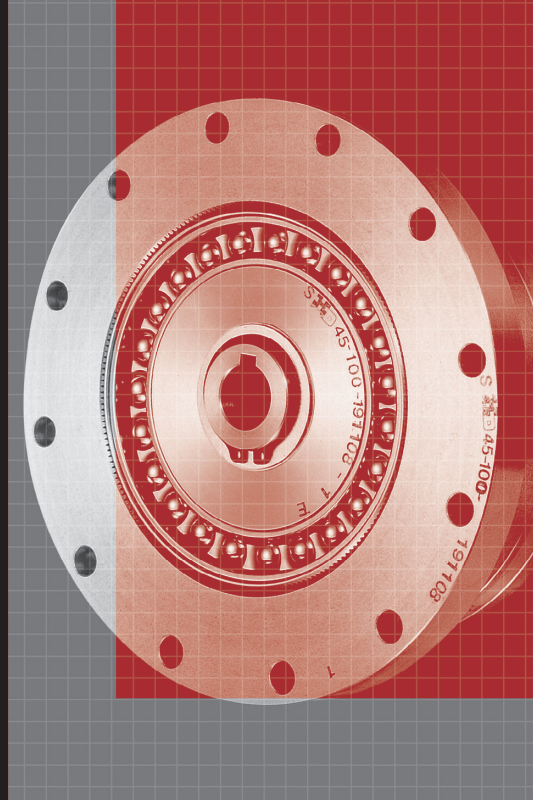




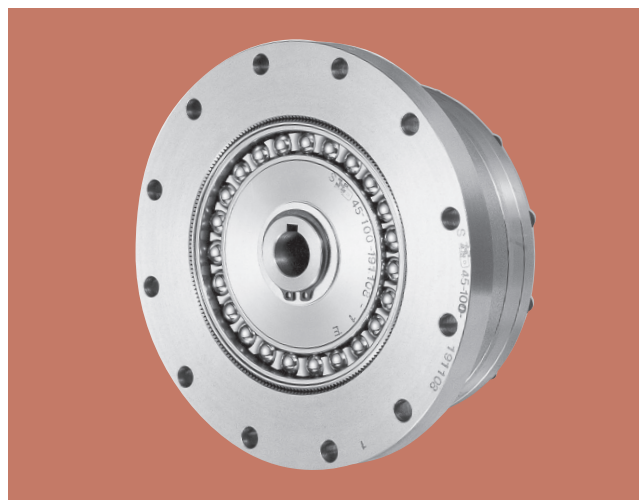
CSG/CSF シリーズ

Unit Type CSG/CSF

特長	124
型式・記号	125
テクニカルデータ	126
定格表	126
外形図	128
寸法表	129
角度伝達精度	130
ヒステリシスロス	130
最大バックラッシュ量	130
剛性 (ばね定数)	130
起動トルク	131
増速起動トルク	131
ラチェティングトルク	132
座屈トルク	132
無負荷ランニングトルク	132
効率特性	134
主軸受の仕様	136
設計ガイド	137
機械的精度	137
組み込み精度	137
取り付けと伝達トルク	138
モータ取り付け	140
基本要素三部品取り付け	140
潤滑	142
シール機構	142
防錆対策について	142
アプリケーション	143

CSG -2UH	123
CSG -2UH-LW	123
CSF -2UH	123
CSF -2UH-LW	123
CSG -2UK	145
CSD -2UH	157
CSD -2UF	157
SHG -2UH	177
SHG -2UH-LW	177
SHF -2UH	177
SHF -2UH-LW	177
SHG -2UJ	177
SHF -2UJ	177
SHG -2SO	177
SHF -2SO	177
SHG -2SH	177
SHF -2SH	177
SHD -2SH	213
SHD -2UH-LW	213
CSF supermini	235
CSF -mini	249
FBS -2UH	289

特長



■CSG/CSFシリーズユニットタイプ

CSG/CSFシリーズユニットタイプは、高機能化、高速化、高負荷容量、高密度化、微細化など加速する技術革新が求めるニーズに対応すべく、充実した製品ラインナップを図り、ご要求に合った最適な機種をお選びいただけます。

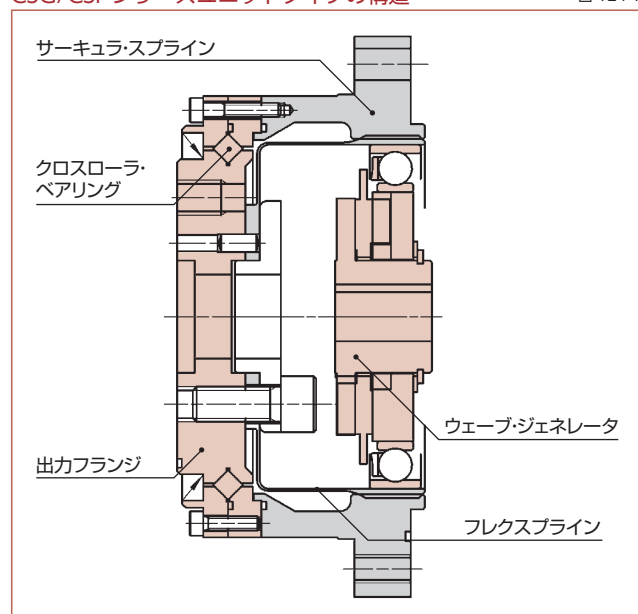
CSG/CSFシリーズユニットタイプは、コンポーネントタイプを核に、扱いやすくユニット化した製品です。外部負荷の直接支持(主軸受)に精密・高剛性のクロスローラ・ベアリングを内蔵しています。

CSG/CSFシリーズの特長

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

CSG/CSFシリーズユニットタイプの構造

図 124-1



新バリエーション

CSGシリーズ：高トルク用

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

減速比30：高速用

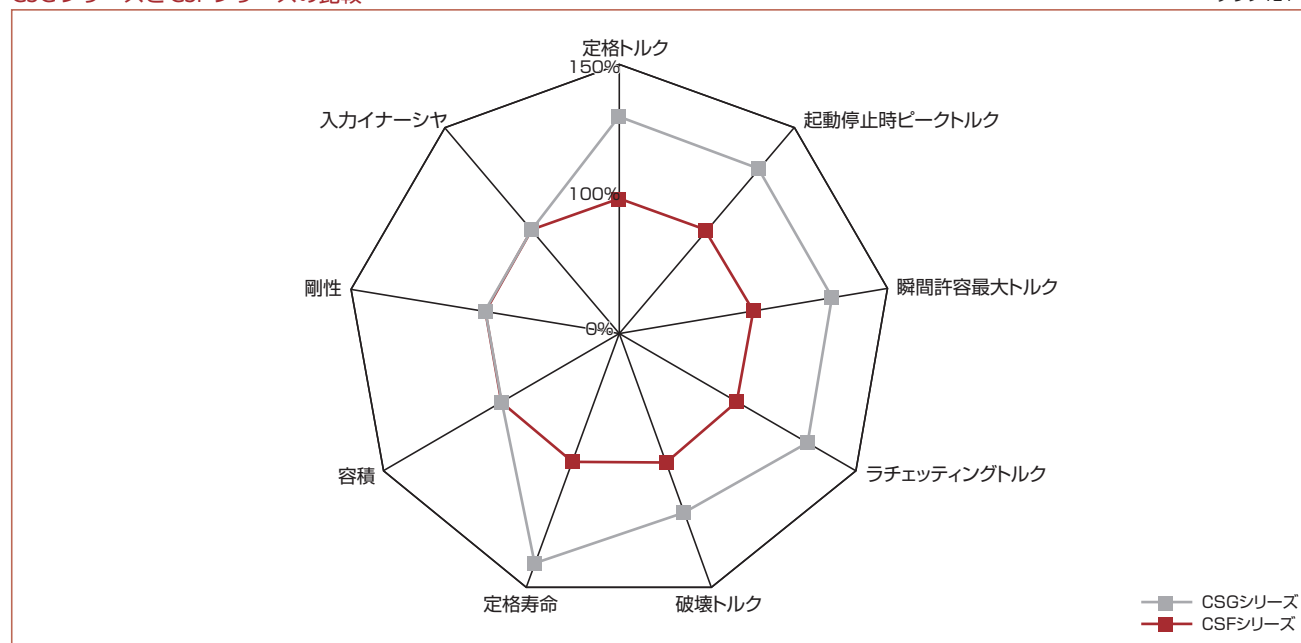
- ・ノンバックラッシュのハーモニックドライブ®のメリットをそのままに減速比30を実現

CSG/CSF-LW シリーズ：軽量タイプ

- ・形状の新設計と軽量部材の採用により、約30%の軽量化
- ・定格トルク、性能は従来品と同等
- ・ロボットの高速化、可搬重量のアップの実現

CSGシリーズとCSFシリーズの比較

グラフ 124-1



型式・記号

CSG - 25 - 100 - 2UH - 仕様1 - 仕様2



表 125-1

機種名	型番	減速比 (注)						型式	特殊仕様
CSG	14	50	80	100	—	—		2A=コンポネントタイプ 2UH=ユニットタイプ	LW=軽量タイプ 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。

CSF - 25 - 100 - 2UH - 仕様1 - 仕様2



表 125-2

機種名	型番	減速比 (注)						型式	特殊仕様
CSF	14	30	50	80	100	—	—	2A=コンポネントタイプ 2UH=ユニットタイプ	LW=軽量タイプ 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		
	65	—	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

■ CSG シリーズ

表 126-1

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	グリース潤滑	グリース潤滑	I ×10 ⁻⁴ kg·m ²	J ×10 ⁻³ kgf·m ²
14	50	7.0	0.7	23	2.3	9	0.9	46	4.7	8500	3500	0.033	0.034
	80	10	1.0	30	3.1	14	1.4	注3 58	注3 5.9				
	100	10	1.0	36	3.7	14	1.4	注3 58	注3 5.9				
17	50	21	2.1	44	4.5	34	3.4	91	9	7300	3500	0.079	0.081
	80	29	2.9	56	5.7	35	3.6	注3 109	注3 11				
	100	31	3.2	70	7.2	51	5.2	注3 109	注3 11				
	120	31	3.2	70	7.2	51	5.2	注3 109	注3 11				
20	50	33	3.3	73	7.4	44	4.5	127	13	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	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	注4 395	注4 40				
	160	87	8.9	229	23	140	14	注4 408	注4 42				
32	50	99	10	281	29	140	14	497	51	4800	3500	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	842	86				
	160	178	18	484	49	281	29	842	86				
40	50	178	18	523	53	255	26	892	91	4000	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	注4 1510	注4 154				
	160	382	39	841	86	586	60	注4 1510	注4 154				
45	50	229	23	650	66	345	35	1235	126	3800	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	3500	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				
58	80	714	73	1924	196	1001	102	3185	325	3000	2200	27.3	27.9
	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	46.8	47.8
	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				

(注) 1. 慣性モーメント $I = \frac{1}{4} GD^2$

2. 用語の詳細は、ページ012「技術資料」を参照ください。

3. 瞬間許容最大トルク値は、ユニットの伝達トルクにより制限を設けています。(ページ138 表138-1,2を参照ください。)

4. 瞬間許容最大トルクは、LWシリーズをご使用の場合、ユニットの伝達トルク(ページ138 表138-3,4)を参照ください。

■CSF シリーズ

表 127-1

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	グリース潤滑	グリース潤滑	I ×10 ⁻⁴ kg-m ²	J ×10 ⁻³ kgf-m ²
14	30	4.0	0.41	9.0	0.92	6.8	0.69	17	1.7	8500	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	7300	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	108	11				
20	120	24	2.4	54	5.5	39	4.0	86	8.8	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	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	4800	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	4000	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	3800	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	3500	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	3000	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				
65	160	402	41	882	90	630	64	1910	195	2800	1900	46.8	47.8
	50	122	12	715	73	175	18	1430	146				
	80	372	38	941	96	519	53	1860	190				
	100	470	48	980	100	666	68	2060	210				
50	120	529	54	1080	110	813	83	2060	210	3000	2200	27.3	27.9
	160	529	54	1180	120	843	86	2450	250				
	50	176	18	1020	104	260	27	1960	200				
	80	549	56	1480	151	770	79	2450	250				
58	100	696	71	1590	162	1060	108	3180	325	2800	1900	46.8	47.8
	120	745	76	1720	176	1190	121	3330	340				
	160	745	76	1840	188	1210	123	3430	350				
	50	245	25	1420	145	360	37	2830	289				
65	80	745	76	2110	215	1040	106	3720	380	2800	1900	46.8	47.8
	100	951	97	2300	235	1520	155	4750	485				
	120	951	97	2510	256	1570	160	4750	485				
	160	951	97	2630	268	1570	160	4750	485				

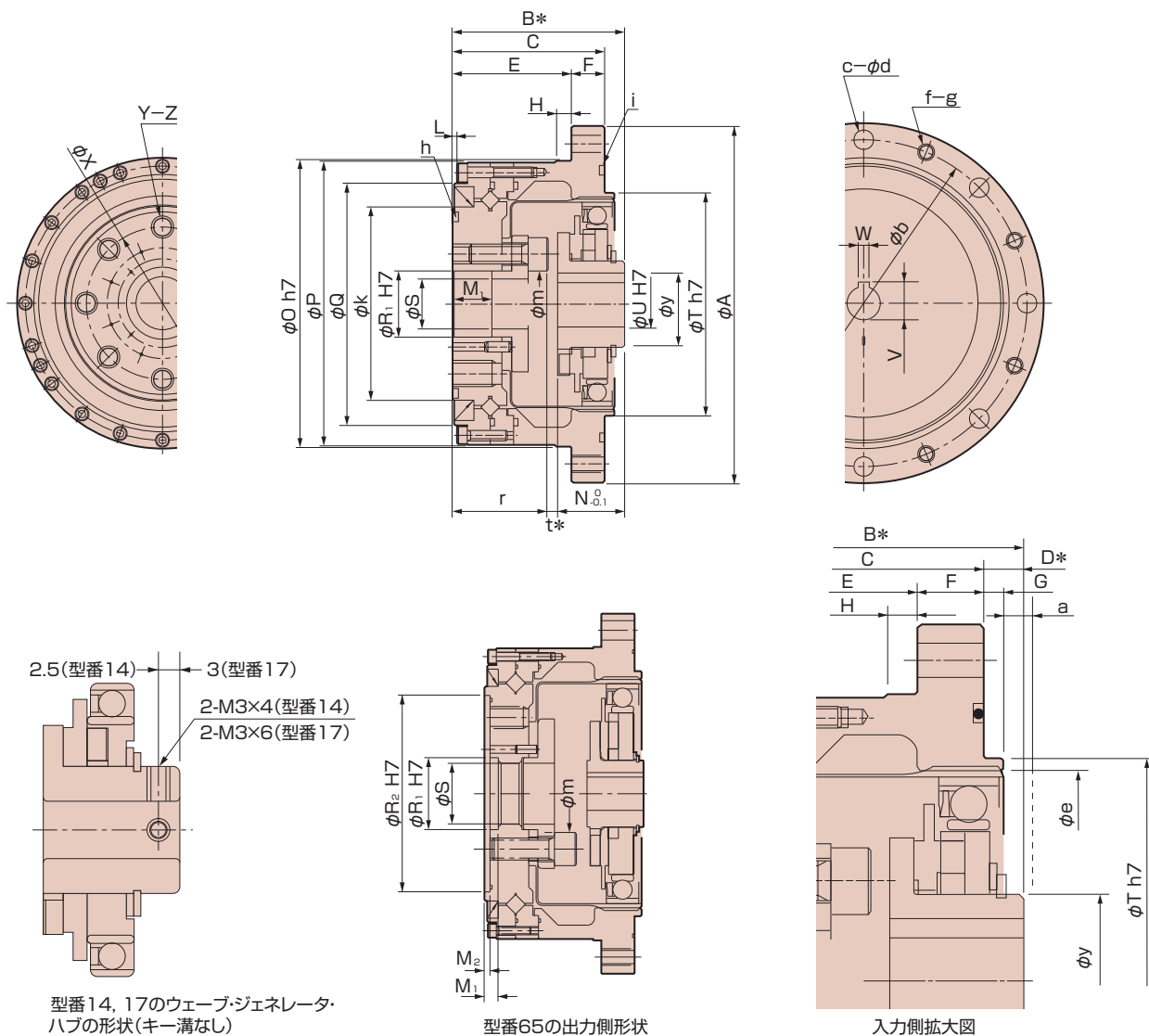
(注) 1. 慣性モーメント $I = \frac{1}{4} GD^2$

2. 用語の詳細は、ページ012「技術資料」を参照ください。

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 128-1



(注) ϕS 部は製品内部への貫通穴形状となっています。

(注) ボルトの噛み合い長さは、めねじの深さ以内となるように注意してください。特に、記号Zの寸法を超えると、フレクスブラインの破損を引き起こします。

※出力フランジの形状が型番により異なる場合があります。詳しくは弊社営業所までお問い合わせください。 ※寸法の詳細は、納入仕様図でご確認ください。

※ウェーブ・ジェネレータの形状は、ページ040、図040-3を合わせてご参照ください。

※部品の製造方法(鋳造品、機械加工品)によって公差は異なります。公差表記のない寸法の公差について必要な場合はお問い合わせください。

寸法表

表 129-1
単位: mm

記号	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
φA		73	79	93	107	138	160	180	190	226	260
B*		41 ⁰ _{-0.9}	45 ⁰ _{-0.9}	45.5 ⁰ _{-1.0}	52 ⁰ _{-1.0}	62 ⁰ _{-1.1}	72.5 ⁰ _{-1.1}	79.5 ⁰ _{-1.2}	90 ⁰ _{-1.3}	104.5 ⁰ _{-1.3}	115 ⁰ _{-1.3}
C		34	37	38	46	57	66.5	74	85	97	108.5
D*	CSGシリーズ	7 ⁰ _{-0.4}	8 ⁰ _{-0.4}	7.5 ⁰ _{-0.4}	6 ⁰ _{-0.5}	5 ⁰ _{-0.6}	6 ⁰ _{-0.6}	5.5 ⁰ _{-0.6}	5 ⁰ _{-0.6}	7.5 ⁰ _{-0.6}	6.5 ⁰ _{-0.6}
	CSG-LWシリーズ										
	CSFシリーズ	7 ⁰ _{-0.8}	8 ⁰ _{-0.9}	7.5 ⁰ _{-1.0}	6 ⁰ _{-1.0}	5 ⁰ _{-1.1}	6 ⁰ _{-1.1}	5.5 ⁰ _{-1.2}	5 ⁰ _{-1.3}	7.5 ⁰ _{-1.3}	6.5 ⁰ _{-1.3}
	CSF-LWシリーズ										
E		27	29	28	36	45	50.5	58	69	77	84.5
F		7	8	10	10	12	16	16	16	20	24
G		2	2	3	3	3	4	4	4	5	5
H	CSGシリーズ	3.5	4	5	5	5	5	6	6	6	6
	CSG-LWシリーズ	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6
	CSFシリーズ	3.5	4	5	5	5	5	6	6	6	6
	CSF-LWシリーズ	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6
L	CSGシリーズ	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1.5	1	1	1.5	1.5
	CSG-LWシリーズ	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.6	1.6	1	1.5	1.5
	CSFシリーズ	0.5	1.1	1.1	1.1	1.2	1.6	1.6	1	1.5	1.5
	CSF-LWシリーズ	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.6	1.6	1	1.5	1.5
M1		9.4	9.5	9	12	15	5	6	8	10	10
M2		—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
N ⁰ _{-0.1}	CSGシリーズ	18.5	20.7	21.5	21.6	23.6	29.7	30.5	34.8	38.3	44.6
	CSG-LWシリーズ										
	CSFシリーズ	17.6	19.5	20.1	20.2	22	27.5	27.9	32	34.9	40.9
	CSF-LWシリーズ										
φO h7		56	63	72	86	113	127	148	158	186	212
φP	CSGシリーズ	56	62	70	85	112	123	147	157	185	210
	CSG-LWシリーズ	54.6	61.6	69.6	85	110	124.5	143	155	183.4	208.4
	CSFシリーズ	55	62	70	85	112	123	147	157	185	210
	CSF-LWシリーズ	54.6	61.6	69.6	85	110	124.5	143	155	183.4	208.4
φQ	CSGシリーズ	42.5	49.5	58	73	96	109	127	137	161	186
	CSG-LWシリーズ	40.5	47.5	55.5	71	91.1	103	123	130	155	180
	CSFシリーズ	42.5	49.5	58	73	96	109	127	137	161	186
	CSF-LWシリーズ	40.5	47.5	55.5	71	91.1	103	123	130	155	180
φR1 H7		11	10	14	20	26	32	32	40	46	52
φR2 H7		—	—	—	—	—	—	—	—	—	142
φS		8	7	10	15	20	24	25	32	38	44
φT h7		38	48	56	67(68)	90	110	124	135	156	177
φU	標準(H7)	6	8	12	14	14	14	19	19	22	24
	最大寸法	8	10	13	15	15	20	20	20	25	30
V		—	—	13.8 ^{+0.1} ₀	16.3 ^{+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
W Js9		—	—	4	5	5	5	6	6	6	8
φX		23	27	32	42	55	68	82	84	100	110
Y		6	6	8	8	8	8	8	8	8	8
Z		M4×8	M5×10	M6×9	M8×12	M10×15	M10×15	M12×18	M14×21	M16×24	M16×24
a		1	1	1.5	1.5	1.5	2	2	2	2.5	2.5
φb		65	71	82	96	125	144	164	174	206	236
c	CSGシリーズ	8	8	8	10	12	10	12	14	12	8
	CSG-LWシリーズ	6	8	8	10	12	10	16	18	16	12
	CSFシリーズ	6	6	6	8	12	8	12	12	12	8
	CSF-LWシリーズ	6	8	8	10	12	10	16	18	16	12
φd		4.5	4.5	5.5	5.5	6.6	9	9	9	11	14
φe		38	45	53	66	86	106	119	133	154	172
f	CSGシリーズ	8	8	8	10	12	10	12	14	12	8
	CSG-LWシリーズ	6	8	8	10	12	10	16	18	16	12
	CSFシリーズ	6	6	6	8	12	8	12	12	12	8
	CSF-LWシリーズ	6	8	8	10	12	10	16	18	16	12
g		M4	M4	M5	M5	M6	M8	M8	M8	M10	M12
h		29.0×0.50	34.5×0.80	40.64×1.14	53.28×0.99	S71	AS568-042	S100	S105	S125	S135
i		S50	S56	S67	S80	S105	S125	S145	S155	S180	S205
φk		31	38	45	58	78	90	107	112	135	155
φm		10	10.5	15.5	20	27	34	36	39	46	56
r		21.4	23.5	23	29	37	39.5	45.5	53	62.8	66.5
t*	CSGシリーズ	1.1	0.8	1	1.4	1.4	3.3	3.5	2.2	3.4	3.9
	CSG-LWシリーズ										
	CSFシリーズ	2	2	2.4	2.8	3	5.5	6.1	5	6.8	7.6
	CSF-LWシリーズ										
φy		14	18	21	26	26	32	32	32	40	48
質量 (kg)	CSGシリーズ	0.52	0.68	0.98	1.5	3.2	5.0	7.0	8.9	14.6	20.9
	CSG-LWシリーズ	0.32	0.46	0.64	1.1	2.2	3.5	5.1	7	11.3	16.2
	CSFシリーズ	0.52	0.68	0.98	1.5	3.2	5.0	7.0	8.9	14.6	20.9
	CSF-LWシリーズ	0.32	0.46	0.64	1.1	2.2	3.5	5.1	7	11.3	16.2

(注) () 内の寸法は、減速比30の場合です。

●*印のB・D・t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、フレクスプライン、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、この寸法を必ず守ってください。

●製品納入時には、ウェーブ・ジェネレータを取り外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 130-1
単位: $\times 10^{-4} \text{rad(arc-min)}$

減速比	仕様	型番	14	17	20	25	32	40~65
30	標準品	$\times 10^{-4} \text{rad}$	5.8	4.4	4.4	4.4	4.4	—
		arc-min	(2)	(1.5)	(1.5)	(1.5)	(1.5)	—
	特殊品	$\times 10^{-4} \text{rad}$	—	—	2.9	2.9	2.9	—
		arc-min	—	—	(1)	(1)	(1)	—
50以上	標準品	$\times 10^{-4} \text{rad}$	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	$\times 10^{-4} \text{rad}$	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 130-2

減速比	型番	14	17	20	25	32	40以上
30	$\times 10^{-4} \text{rad}$	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	—
	arc-min	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	—
50	$\times 10^{-4} \text{rad}$	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	$\times 10^{-4} \text{rad}$	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 130-3

減速比	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
30	$\times 10^{-5} \text{rad}$	29.1	16.0	13.6	13.6	11.2	—	—	—	—	—
	arc-sec	60	33	28	28	23	—	—	—	—	—
50	$\times 10^{-5} \text{rad}$	17.5	9.7	8.2	8.2	6.8	6.8	5.8	5.8	4.8	4.8
	arc-sec	36	20	17	17	14	14	12	12	10	10
80	$\times 10^{-5} \text{rad}$	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	$\times 10^{-5} \text{rad}$	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	$\times 10^{-5} \text{rad}$	—	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	$\times 10^{-5} \text{rad}$	—	—	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 130-4

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	0.20	0.40	0.70	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	$\times 10^4 \text{N·m/rad}$	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	$\times 10^4 \text{N·m/rad}$	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	$\times 10^4 \text{N·m/rad}$	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	$\times 10^{-4} \text{rad}$	10.5	11.5	12.3	14	12.1	—	—	—	—
		arc-min	3.6	4.0	4.1	4.7	4.3	—	—	—	—
	θ_2	$\times 10^{-4} \text{rad}$	31	30	38	40	38	—	—	—	—
		arc-min	10.7	10.2	12.7	13.4	13.3	—	—	—	—
減速比 50	K_1	$\times 10^4 \text{N·m/rad}$	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	$\times 10^4 \text{N·m/rad}$	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	$\times 10^4 \text{N·m/rad}$	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	$\times 10^{-4} \text{rad}$	5.8	4.9	5.2	5.5	5.5	5.2	5.5	5.2	5.2
		arc-min	2.0	1.7	1.8	1.9	1.9	1.8	1.9	1.8	1.8
	θ_2	$\times 10^{-4} \text{rad}$	16	12	15.4	15.7	15.7	15.4	15.4	15.1	15.1
		arc-min	5.6	4.2	5.3	5.4	5.3	5.2	5.3	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 131-1

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	0.20	0.40	0.70	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。

表 131-2
単位: cN·m

■CSGシリーズ

減速比	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
50		4.5	6.7	8.6	17	34	61	85	—	—	—
80		3.1	4.4	5.4	10	21	39	54	73	108	154
100		2.8	3.7	4.7	8.8	20	34	47	64	97	132
120		—	3.4	4.2	8.0	17	31	43	57	88	121
160		—	—	3.6	6.9	15	26	36	50	75	102

表 131-3
単位: cN·m

■CSFシリーズ

減速比	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
30		6.4	9.3	15	25	54	—	—	—	—	—
50		4.1	6.1	7.8	15	31	55	77	110	160	220
80		2.8	4	4.9	9.2	19	35	49	66	98	140
100		2.5	3.4	4.3	8	18	31	43	58	88	120
120		—	3.1	3.8	7.3	15	28	39	52	80	110
160		—	—	3.3	6.3	14	24	33	45	68	93

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。

表 131-4
単位: N·m

■CSGシリーズ

減速比	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
50		1.8	3.3	5.2	9.9	20	36	52	—	—	—
80		1.8	3.3	5.3	10	21	36	53	69	106	154
100		2	3.6	5.6	11	22	40	56	75	121	165
120		—	3.9	6.1	12	24	43	61	80	121	176
160		—	—	7	14	29	51	70	94	143	198

表 131-5
単位: N·m

■CSFシリーズ

減速比	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
30		2.4	3.8	6.2	11	23	—	—	—	—	—
50		1.6	3	4.7	9	18	33	47	62	95	130
80		1.6	3	4.8	9.1	19	33	48	63	96	140
100		1.8	3.3	5.1	9.8	20	36	51	68	110	150
120		—	3.5	5.5	11	22	39	55	73	110	160
160		—	—	6.4	13	26	46	64	85	130	180

ラチェティングトルク (用語の説明は「技術資料」を参照ください。)

■CSGシリーズ

表 132-1
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

■CSFシリーズ

表 132-2
単位：N・m

減速比 \ 型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
30	59	100	170	340	720	—	—	—	—	—
50	88	150	220	450	980	1800	2700	3700	5800	7800
80	110	200	350	680	1400	2800	3900	5400	8200	11000
100	84	160	260	500	1000	2100	3100	4100	6400	9400
120	—	120	240	470	980	1900	2800	3800	5800	8300
160	—	—	220	450	980	1800	2600	3600	5600	8000

座屈トルク (用語の説明は「技術資料」を参照ください。)

■CSGシリーズ

表 132-3
単位：N・m

型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
全減速比	260	500	800	1700	3500	6700	8900	12200	19000	26600

■CSFシリーズ

表 132-4
単位：N・m

型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
全減速比	190	330	560	1000	2200	4300	5800	8000	12000	17000

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 132-5

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
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。

■減速比別補正量

ハーモニックドライブ®の無負荷ランニングトルクは、速比によって変わります。グラフ 133-1～133-4 は減速比 100 の値です。その他の速比については、表 132-6 に示す補正量を加算して求めてください。

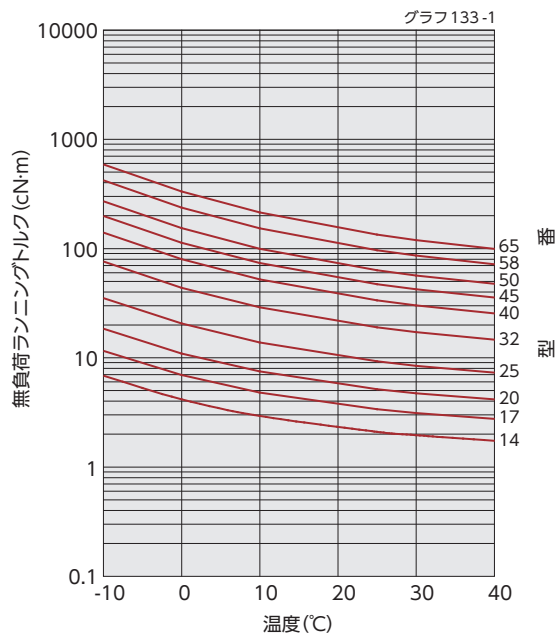
ユニットタイプ無負荷ランニングトルク補正量

表 132-6
単位：cN・m

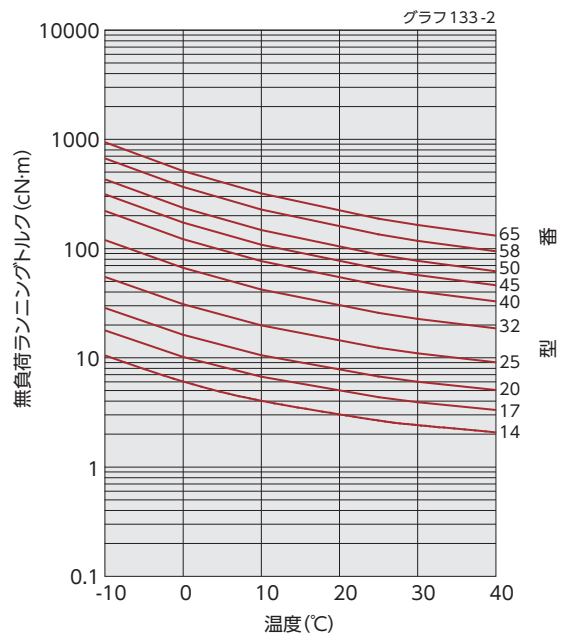
型番 \ 減速比	30	50	80	120	160
14	2.5	1.1	0.2	—	—
17	3.8	1.6	0.3	-0.2	—
20	5.4	2.3	0.5	-0.3	-0.8
25	8.8	3.8	0.7	-0.5	-1.2
32	16	7.1	1.3	-0.9	-2.2
40	—	12	2.1	-1.5	-3.5
45	—	16	2.9	-2.1	-4.9
50	—	21	3.7	-2.6	-6.2
58	—	30	5.3	-3.8	-8.9
65	—	41	7.2	-5.1	-12

■減速比100の無負荷ランニングトルク

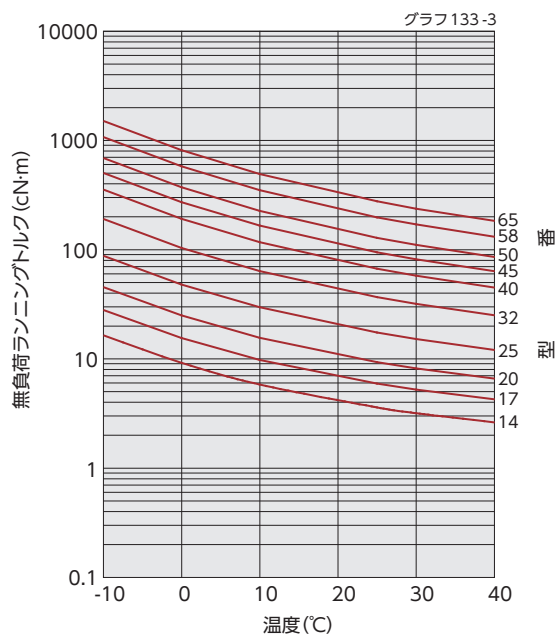
入力回転速度 500r/min



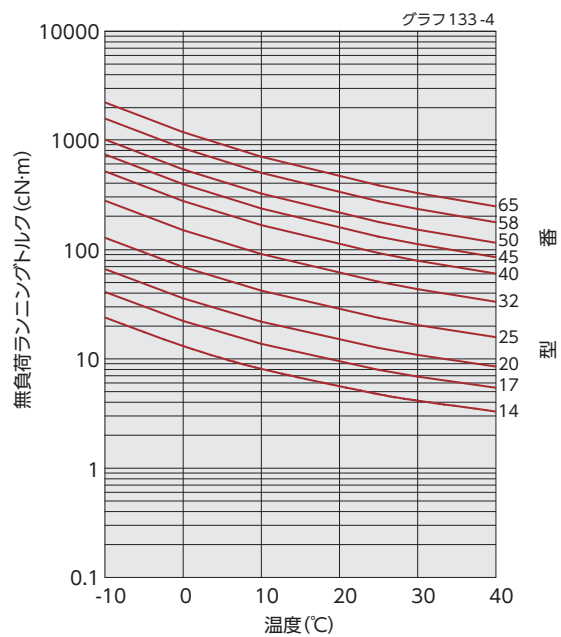
入力回転速度 1000r/min



入力回転速度 2000r/min



入力回転速度 3500r/min



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

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134-1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

CSF-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/mim

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127）です。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134-1より、 $K_e=0.93$

■負荷トルク19.6N・m時の効率 η は、
 $\eta=K_e \cdot \eta_r=0.93 \times 78\%=73\%$ となります。

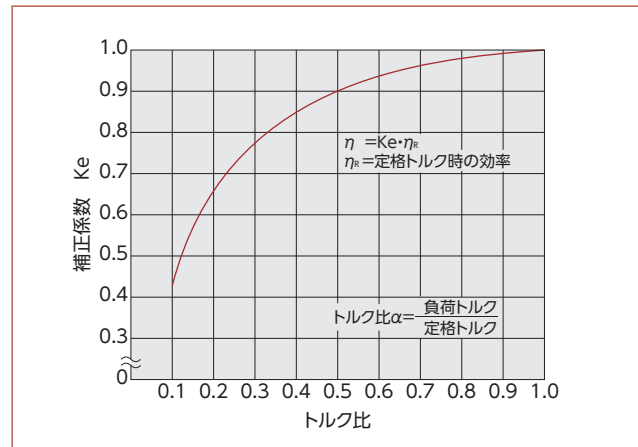
測定条件

表 134-1

組み込み	推奨組み込み精度に組み込んだ測定		
負荷トルク	定格表に示す定格トルク（ページ126, 127）		
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

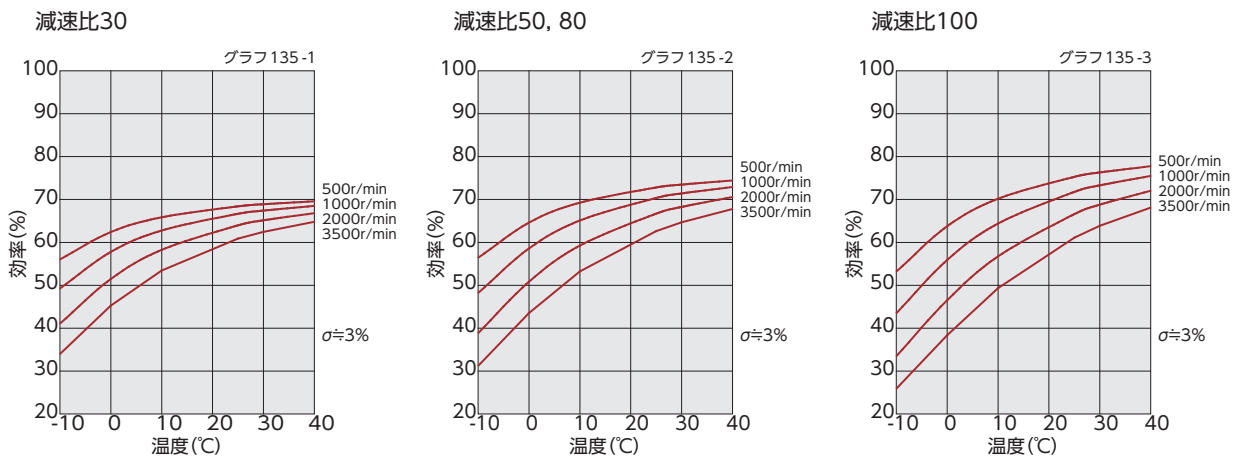
効率補正係数

グラフ 134-1

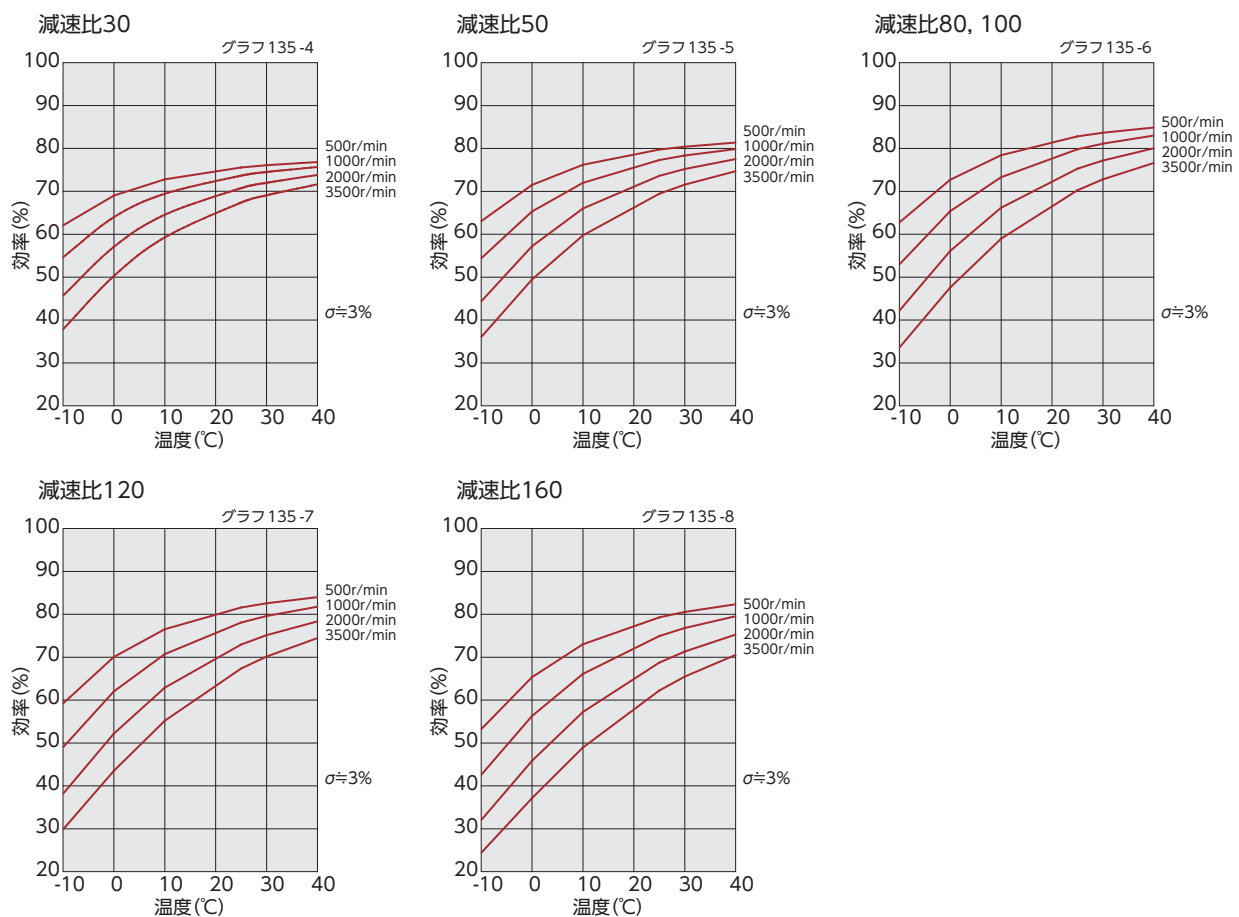


※負荷トルクが定格トルクより大きい場合の効率補正係数は、 $K_e=1$ となります。

■定格トルク時の効率 (型番 14)



■定格トルク時の効率 (型番 17～65)



主軸受の仕様

ユニットタイプは、外部負荷（出力フランジ部）の直接支持に、精密クロスローラ・ベアリングを組み込んでいます。
ユニットタイプの性能を十分発揮させるために、最大負荷モーメント荷重、クロスローラ・ベアリングの寿命および静的安全係数の確認を行ってください。
各値の計算式は、ページ030～034「技術資料」を参照ください。

■確認手順

①最大負荷モーメント荷重(M_{max})の確認

最大負荷モーメント荷重(M_{max})を求める → 最大負荷モーメント荷重(M_{max}) ≤ 許容モーメント(M_c)

②寿命の確認

平均ラジアル荷重(F_{rav})、平均アキシャル荷重(F_{aav})を求める → ラジアル荷重係数(X)、アキシャル荷重係数(Y)を求める → 寿命を計算し確認

③静的安全係数の確認

静等価ラジアル荷重(P_o)を求める → 静的安全係数(f_s)を確認

■主軸受仕様

クロスローラ・ベアリングの仕様を表136-1、136-2に示します。

仕様 CSGシリーズ/CSFシリーズ

表 136-1

型番	コロのピッチ円径	オフセット量	基本定格荷重				許容モーメント荷重 Mc		モーメント剛性 Km	
	dp	R	基本動定格荷重 C		基本静定格荷重 Co					
	m	m	×10 ³ N	kgf	×10 ³ N	kgf	N·m	kgf·m	×10 ⁴ N·m/rad	kgf·m/arc-min
14	0.035	0.0095	47	480	60.7	620	41	4.2	4.38	1.3
17	0.0425	0.0095	52.9	540	75.5	770	64	6.5	7.75	2.3
20	0.050	0.0095	57.8	590	90.0	920	91	9.3	12.8	3.8
25	0.062	0.0115	96.0	980	151	1540	156	16	24.2	7.2
32	0.080	0.013	150	1530	250	2550	313	32	53.9	16
40	0.096	0.0145	213	2170	365	3720	450	46	91.0	27
45	0.111	0.0155	230	2350	426	4340	686	70	141	42
50	0.119	0.018	348	3550	602	6140	759	77	171	51
58	0.141	0.0205	518	5290	904	9230	1180	120	283	84
65	0.160	0.0225	556	5670	1030	10500	1860	190	404	120

仕様 CSG-LWシリーズ/CSF-LWシリーズ

表 136-2

型番	コロのピッチ円径	オフセット量	基本定格荷重				許容モーメント荷重 Mc		モーメント剛性 Km	
	dp	R	基本動定格荷重 C		基本静定格荷重 Co					
	m	m	×10 ³ N	kgf	×10 ³ N	kgf	N・m	kgf・m	×10 ⁴ N・m/rad	kgf・m/arc-min
14	0.035	0.0093	47	480	60.7	620	33.6	3.4	3.6	1.1
17	0.043	0.0091	52.9	540	75.5	770	52.5	5.3	6.4	1.9
20	0.050	0.0098	57.8	590	90	920	74.6	7.6	10.5	3.1
25	0.064	0.0118	96	980	151	1540	127.9	13.1	19.8	5.9
32	0.083	0.0133	150	1530	250	2550	256.7	26.2	44.2	13.1
40	0.096	0.0148	213	2170	365	3720	369	37.7	74.6	22.1
45	0.111	0.0158	230	2350	426	4340	562.5	57.4	115.6	34.4
50	0.119	0.0180	348	3550	602	6140	622	63.5	140	48.5
58	0.141	0.0205	518	5290	904	9230	838	85.4	201	59.6
65	0.160	0.0185	556	5670	1030	10500	1525	156	331	108

※基本動定格荷重とは、軸受の基本動定格寿命が100万回転になるような、一定の静止ラジアル荷重をいいます。

※基本静定格荷重とは、最大荷重を受けている転動体と軌道の接触部中央において、一定水準の接触応力 (4 kN/mm^2) を与える静荷重をいいます。

※許容モーメント荷重とは、出力軸受にかけうる最大のモーメント荷重で、この範囲であれば基本性能を保ち、動作可能な値です。

※モーメント剛性の値は、参考値です。下限値は概ね表示値の80%です。

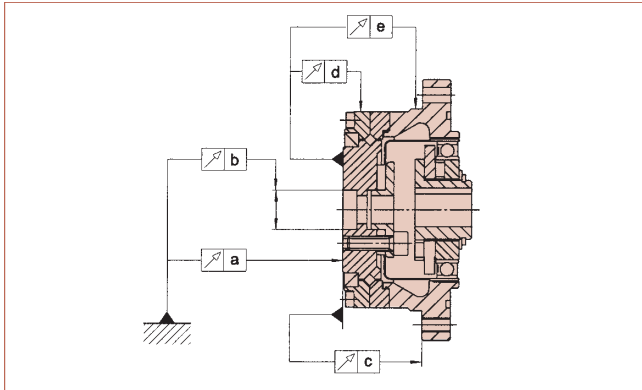
※許容ラジアル荷重、許容アキシャル荷重とは、主軸に純粋なラジアル荷重またはアキシャル荷重のみどちらかがかかる場合に減速機寿命を満足しうる値です。
(ラジアル荷重は $L_r + R = 0\text{ mm}$ 、アキシャル荷重は $L_a = 0\text{ mm}$ の場合)

設計ガイド

機械的精度

機械的精度

図 137-1

表 137-1
単位: mm

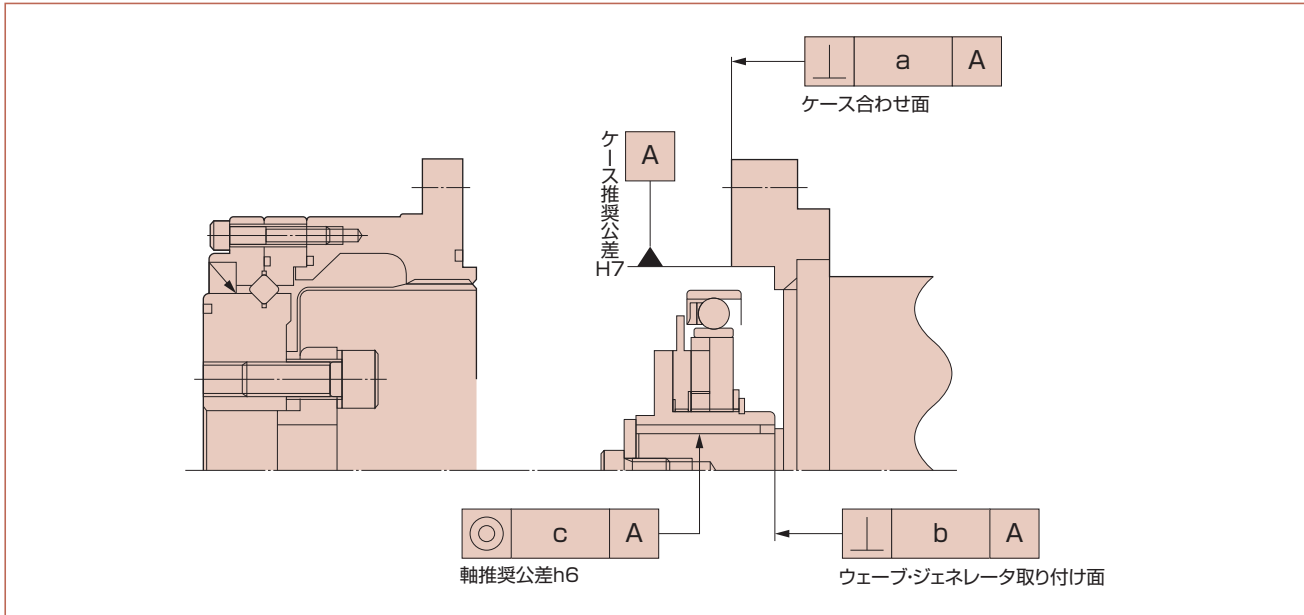
記号	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
a		0.010	0.010	0.010	0.015	0.015	0.015	0.018	0.018	0.018	0.018
b		0.010	0.012	0.012	0.013	0.013	0.015	0.015	0.015	0.017	0.017
c		0.024	0.026	0.038	0.045	0.056	0.060	0.068	0.069	0.076	0.085
d		0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
e		0.038	0.038	0.047	0.049	0.054	0.060	0.065	0.067	0.070	0.075

組み込み精度

組み込み設計にあたっては、ユニットタイプの持つ優れた性能を十分発揮させるため、図 137-1・表 137-1 に示すケース推奨精度を保ってください。

組み込みケースの推奨精度

図 137-2



組み込みケースの推奨精度

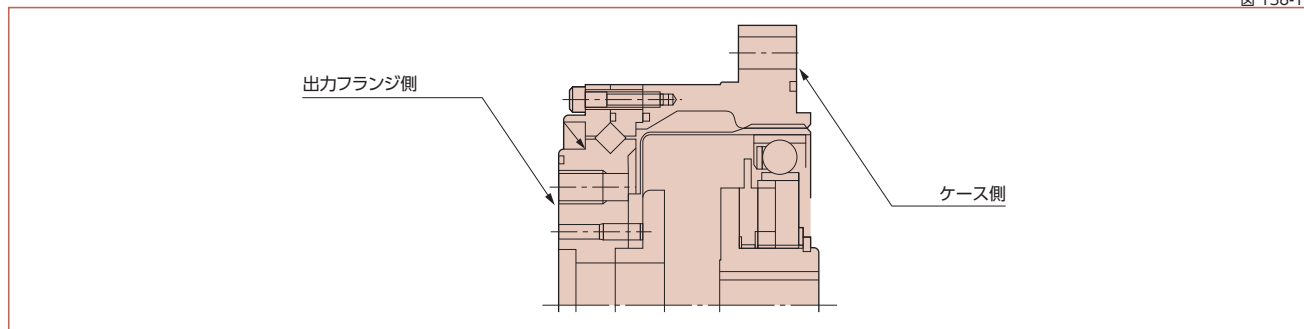
表 137-2
単位: mm

記号	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
a		0.011	0.015	0.017	0.024	0.026	0.026	0.027	0.028	0.031	0.034
b		0.017	0.020	0.020	0.024	0.024	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
		(0.008)	(0.010)	(0.010)	(0.012)	(0.012)	(0.012)	(0.013)	(0.015)	(0.015)	(0.015)
c		0.030	0.034	0.044	0.047	0.050	0.063	0.065	0.066	0.068	0.070
		(0.016)	(0.018)	(0.019)	(0.022)	(0.022)	(0.024)	(0.027)	(0.030)	(0.033)	(0.035)

※ () 内の値は、入力部 (ウェーブ・ジェネレータ) がリジッドタイプの場合です。

取り付けと伝達トルク

図 138-1



CSGシリーズ 出力フランジ側の取り付けと伝達トルク

表 138-1

項目	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
ボルト本数		6	6	8	8	8	8	8	8	8	8
ボルトサイズ		M4	M5	M6	M8	M10	M10	M12	M14	M16	M16
ボルト取り付けP.C.D.	mm	23	27	32	42	55	68	82	84	100	110
ボルト締め付けトルク	N·m	5.4	10.8	18.4	45	89	89	154	246	383	383
	kgf·m	0.55	1.1	1.88	4.5	9.1	9.1	15.7	25.1	39.1	39.1
ボルト伝達トルク	N·m	58	109	245	580	1220	1510	2624	3690	5981	6579
	kgf·m	5.9	11.2	25	59	124	154	268	377	610	671

CSGシリーズ ケース側の取り付けと伝達トルク

表 138-2

項目	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
ボルト本数		8	8	8	10	12	10	12	14	12	8
ボルトサイズ		M4	M4	M5	M5	M6	M8	M8	M8	M10	M12
ボルト取り付けP.C.D.	mm	65	71	82	96	125	144	164	174	206	236
ボルト締め付けトルク	N·m	4.5	4.5	9.0	9.0	15.3	37	37	37	74	128
	kgf·m	0.46	0.46	0.92	0.92	1.56	3.8	3.8	3.8	7.5	13.1
ボルト伝達トルク	N·m	182	196	365	538	1200	2100	2844	3251	5717	6293
	kgf·m	19	20	37	55	122	214	290	360	583	642

(表 138-1・138-2/ 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: $\mu=0.15$

CSG-LWシリーズ (軽量タイプ) 出力フランジ側の取り付けと伝達トルク

表 138-3

項目	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
ボルト本数		6	6	8	8	8	8	8	8	8	8
ボルトサイズ		M4	M5	M6	M8	M10	M10	M12	M14	M16	M16
ボルト取り付けP.C.D.	mm	23	27	32	42	55	68	82	84	100	110
ボルト締め付けトルク	N·m	5.4	10.8	18.4	45	89	89	154	246	383	383
	kgf·m	0.55	1.1	1.88	4.5	9.1	9.1	15.7	25.1	39.1	39.1
ボルト伝達トルク	N·m	58	109	245	580	1220	1510	2624	3690	5981	6579
	kgf·m	5.9	11.2	25	59	124	154	268	377	610	671

CSG-LWシリーズ (軽量タイプ) ケース側の取り付けと伝達トルク

表 138-4

項目	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
ボルト本数		6	8	8	10	12	10	16	18	16	12
ボルトサイズ		M4	M4	M5	M5	M6	M8	M8	M8	M10	M12
ボルト取り付けP.C.D.	mm	65	71	82	96	125	144	164	174	206	236
ボルト締め付けトルク	N·m	3.2	3.2	6.4	6.4	10.8	26.5	26.5	26.5	51.9	90
	kgf·m	0.33	0.33	0.65	1.1	2.7	2.7	2.7	2.7	5.3	9.2
ボルト伝達トルク	N·m	98	143	261	382	842	1488	2712	3237	5350	6649
	kgf·m	10	14.6	26.6	39	85.9	152	277	330	546	678

(表 138-3・138-4/ 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: $\mu=0.15$
- CSG-LWシリーズ (軽量タイプ) のケース側のフランジ材質はAL (アルミニウム) のため、ボルト締め付けトルクは、表 138-4の値を守ってください。
締め付けトルクが表 138-4の値を超えると、正規な伝達トルクが得られない場合や、緩みが発生するおそれがあります。
アルミニウムにボルトの座面を直接当てず、座金を使用してください。

CSFシリーズ 出力フランジ側の取り付けと伝達トルク

表 139-1

項目	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
ボルト本数		6	6	8	8	8	8	8	8	8	8
ボルトサイズ		M4	M5	M6	M8	M10	M10	M12	M14	M16	M16
ボルト取り付けP.C.D.	mm	23	27	32	42	55	68	82	84	100	110
ボルト締め付けトルク	N-m	4.5	9	15.3	37	74	74	128	205	319	319
	kgf-m	0.46	0.92	1.56	3.8	7.6	7.6	13.1	20.9	32.5	32.5
ボルト伝達トルク	N-m	49	91	204	486	1108	1258	2200	3070	4980	5480
	kgf-m	5.0	9.3	21	50	104	128	224	313	508	559

CSFシリーズ ケース側の取り付けと伝達トルク

表 139-2

項目	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
ボルト本数		6	6	6	8	12	8	12	12	12	8
ボルトサイズ		M4	M4	M5	M5	M6	M8	M8	M8	M10	M12
ボルト取り付けP.C.D.	mm	65	71	82	96	125	144	164	174	206	236
ボルト締め付けトルク	N-m	4.5	4.5	9.0	9.0	15.3	37	37	37	74	128
	kgf-m	0.46	0.46	0.92	0.92	1.56	3.8	3.8	3.8	7.5	13.1
ボルト伝達トルク	N-m	137	147	274	431	1200	1680	2844	3040	5717	6293
	kgf-m	14	15	28	44	122	171	290	310	583	642

(表 139-1・139-2 / 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: $\mu=0.15$

CSF-LWシリーズ 出力フランジ側の取り付けと伝達トルク

表 139-3

項目	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
ボルト本数		6	6	8	8	8	8	8	8	8	8
ボルトサイズ		M4	M5	M6	M8	M10	M10	M12	M14	M16	M16
ボルト取り付けP.C.D.	mm	23	27	32	42	55	68	82	84	100	110
ボルト締め付けトルク	N-m	4.5	9.0	15.3	37	74	74	128	205	319	319
	kgf-m	0.46	0.92	1.56	3.8	7.6	7.6	13.1	20.9	32.5	32.5
ボルト伝達トルク	N-m	49	91	204	486	1019	1258	2200	3070	4980	5480
	kgf-m	5.0	9.3	21	50	104	128	224	313	508	559

CSF-LWシリーズ ケース側の取り付けと伝達トルク

表 139-4

項目	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
ボルト本数		6	8	8	10	12	10	16	18	16	12
ボルトサイズ		M4	M4	M5	M5	M6	M8	M8	M8	M10	M12
ボルト取り付けP.C.D.	mm	65	71	82	96	125	144	164	174	206	236
ボルト締め付けトルク	N-m	3.2	3.2	6.4	6.4	10.8	26.5	26.5	26.5	51.9	90
	kgf-m	0.33	0.33	0.65	0.65	1.1	2.7	2.7	2.7	5.3	9.2
ボルト伝達トルク	N-m	98	143	261	382	842	1488	2712	3237	5350	6649
	kgf-m	10	14.6	26.6	39	85.9	152	277	330	546	678

(表 139-1・139-2 / 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: $\mu=0.15$
- CSF-LWシリーズのケース側のフランジ材質はAL (アルミニウム) のため、ボルト締め付けトルクは、表 139-4 の値を守ってください。
締め付けトルクが表 139-4 の値を超えると、正規な伝達トルクが得られない場合や、緩みが発生するおそれがあります。

■出力フランジへの負荷取り付け上の注意点 (型番 14~25)

型番 14、17、20、25 のユニットタイプは、出力フランジ外周のオイルシールと出力フランジ (回転部) 端面との距離 (ページ 128 図 128-1 寸法記号 L 参照) が短いので、負荷とオイルシールが干渉する場合がありますので、負荷がオイルシールにかからない設計をしてください。

モータ取り付け

■モータ取り付け用フランジ

ユニットタイプにモータを取り付ける際には、モータ取り付け用フランジが必要となります。モータ取り付け用フランジの基本部分の推奨寸法と精度を表 140-1 に示します。

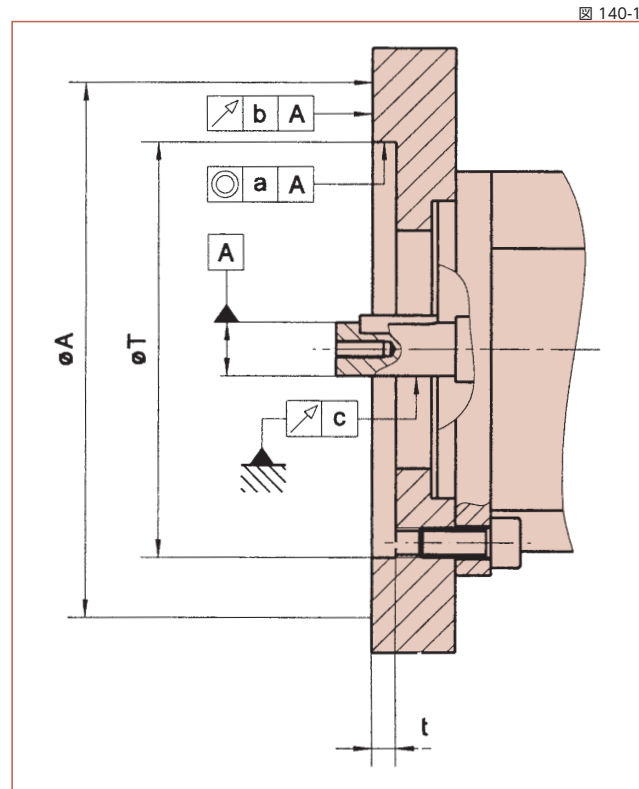


表 140-1
単位: mm

記号	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
a		0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
b		0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
c		0.015	0.015	0.018	0.018	0.018	0.018	0.021	0.021	0.021	0.021
ϕA		73	79	93	107	138	160	180	190	226	260
t		3	3	4.5	4.5	4.5	6	6	6	7.5	7.5
ϕT		38H7	48H7	56H7	67H7	90H7	110H7	124H7	135H7	156H7	177H7

基本要素三部件の取り付け

■ウェーブ・ジェネレータの取り付け

最大穴径寸法

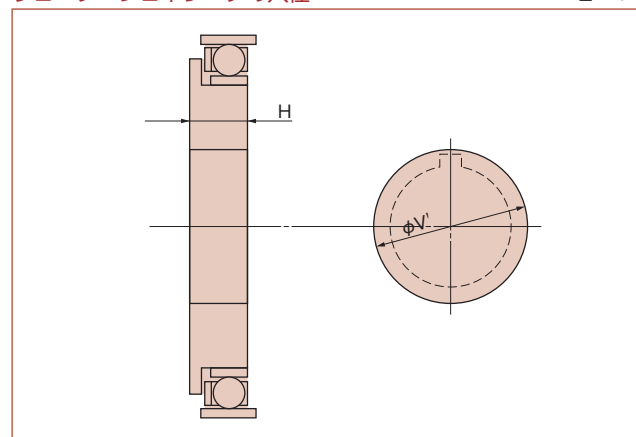
ウェーブ・ジェネレータの標準穴径は、各外形寸法図の通りですが、表に示す最大寸法までの範囲で変えることが可能です。この場合のキー溝寸法は、JIS規格を推奨します。キーの有効長さ寸法は、伝達トルクに十分耐える値にしてください。

※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 140-2



ウェーブ・ジェネレータ・ハブの穴径

表 140-2
単位: mm

寸法	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
標準寸法 (H7)		6	8	12	14	14	14	19	19	22	24
下穴寸法		3	4	5	6	6	10	10	10	13	16
最大寸法		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と最小厚さ

表 140-3
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	23.5

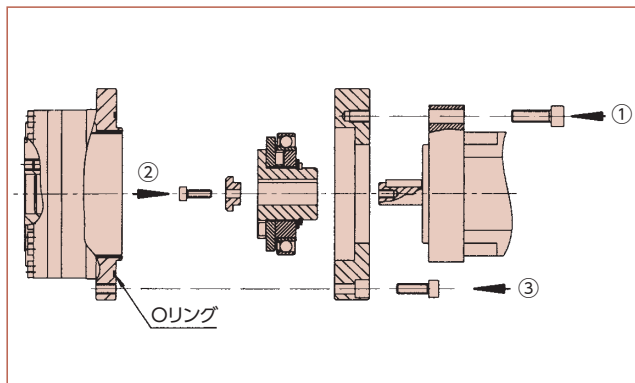
■取り付け手順

図 141-1 と図 141-2 で示すように、基本的なモータの取り付け手順には 2 種類あり、モータの取り付け面インロー部の径により取り付け手順を選択してください。表 141-1 に取り付け面インロー部径による選択基準を示します。

表 141-1
単位: mm

型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65	取り付けの参照図
取り付け面 インロー部径	<35.5 ≥35.5	<43.5 ≥43.5	<50.0 ≥50.0	<62.5 ≥62.5	<81.5 ≥81.5	<100.0 ≥100.0	<113.5 ≥113.5	<124.5 ≥124.5	<147 ≥147	<167 ≥167	取り付け手順-1 (図 141-1) 取り付け手順-2 (図 141-2)

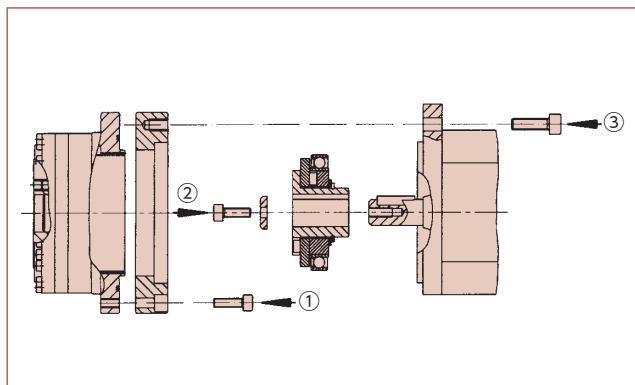
図 141-1



取り付け手順-1

- ①モータ取り付け面に取り付け用フランジを取り付け
- ②モータ出力軸へウェーブ・ジェネレータを取り付け
- ③ユニット本体の取り付け

図 141-2



取り付け手順-2

- ①取り付け用フランジをユニット本体に取り付け
- ②モータ出力軸へウェーブ・ジェネレータを取り付け
- ③モータの取り付け面に取り付け用フランジ（ユニット本体）を取り付け

■取り付け上の注意点

ユニットタイプは、取り付け時の不具合により、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 137「組み込み精度」参照）におさまるようご注意ください。

その他の注意点

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. ユニット組み込み部に干渉しないだけの面取りがされているか。

防錆対策について

コンポー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。

潤滑

ユニットタイプは、グリース潤滑が標準となり、グリースを封入された状態で納品されます。
潤滑剤は、型番 14、17 がハーモニックグリース® SK-2、型番 20 から 65 がハーモニックグリース® SK-1A となります。(クロスローラ・ベアリング部はハーモニックグリース® 4BNo.2) また、長寿命用によりハーモニックグリース® 4BNo.2 のご使用も可能です。(グリースの仕様については、「技術資料」を参照ください。)

グリース潤滑では、運転中にグリースが飛散せずにユニット内部に残るようにユニット本体と取り付け用フランジ内壁とは、できるだけ挟めてください。表 142-1 に推奨寸法を示します。

図 142-1

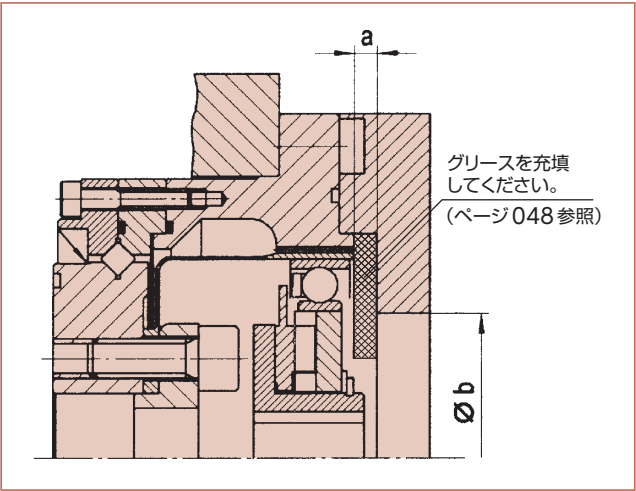


表 142-1
単位: mm

記号	型番	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
a*		1	1	1.5	1.5	1.5	2	2	2	2.5	2.5
a**		3	3	4.5	4.5	4.5	6	6	6	7.5	7.5
φb		16	26	30	37	37	45	45	45	56	62

※水平および垂直-ウェーブ・ジェネレータが下の場合
※垂直-ウェーブ・ジェネレータが上の場合

■その他の注意事項

ウェーブ・ジェネレータを上向きまたは下向き (ページ 048 図 048-3 参照) で使用する場合、ウェーブ・ジェネレータと入力カバー (モータフランジ) との隙間をグリースで十分埋めてください。

シール機構

グリ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となります。

- ・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) またはシールテープを使用。

(注) 特にハーモニックグリース® 4BNo.2 をご使用の場合は、上記を励行してください。

ユニットタイプにおけるシール箇所と推奨シール方法 表 142-2

シール必要箇所		推奨シール方法
出力側	出力フランジ中央の貫通穴および出力フランジ合わせ面	オリング使用 (弊社製品添付)
	取り付けネジ部	シール効果のあるネジロック剤 (ロックタイト 242 推奨)
入力側	フランジ合わせ面	オリング使用 (弊社製品添付)
	モータ出力軸	オイルシール付を選定ください。オイルシール無しの場合は、モータ取り付けフランジにオイルシールを取り付ける構造としてください。

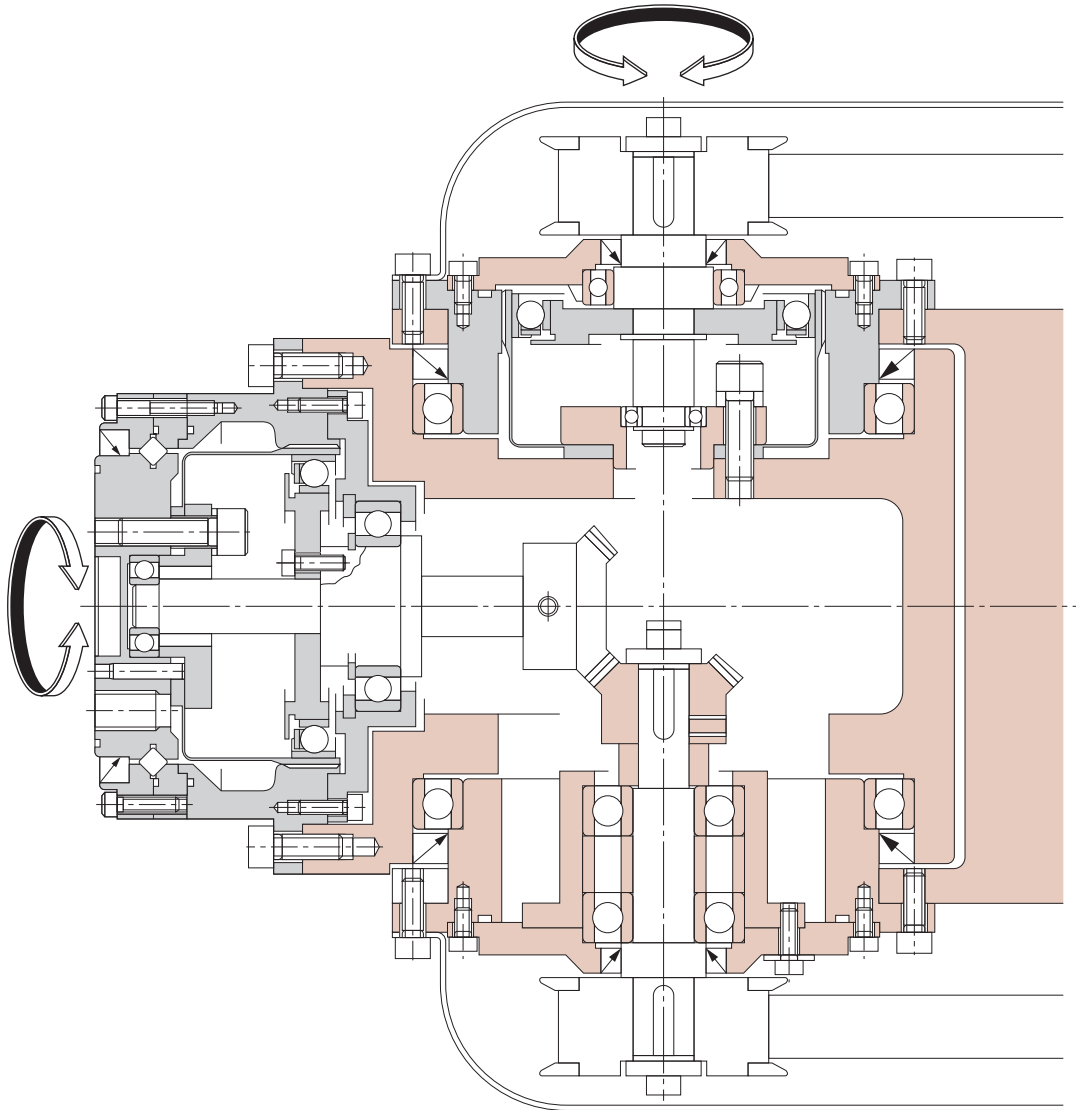
防錆対策について

ユニッ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。
また、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。

アプリケーション

垂直多関節型ロボットの手首の曲げ・ひねり駆動

図 143-1



※本組み込み例のようにご使用の場合は、潤滑剤漏れ防止のシール機構が必要となります。

技術資料
Engineering Data

コンポーネントタイプ
Component Type

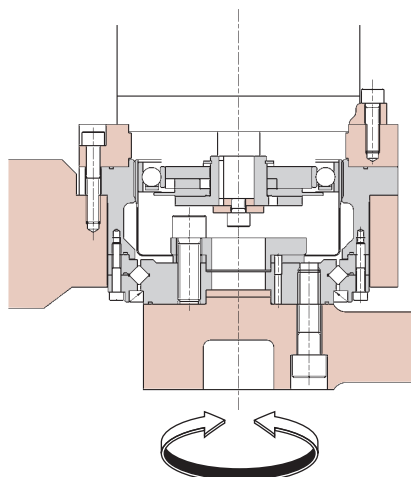
ユニットタイプ
Unit Type

デフアレンシャルギヤ
Differential Gear

ギヤヘッドタイプ
Gear Head Type

水平多関節型ロボットのアーム駆動

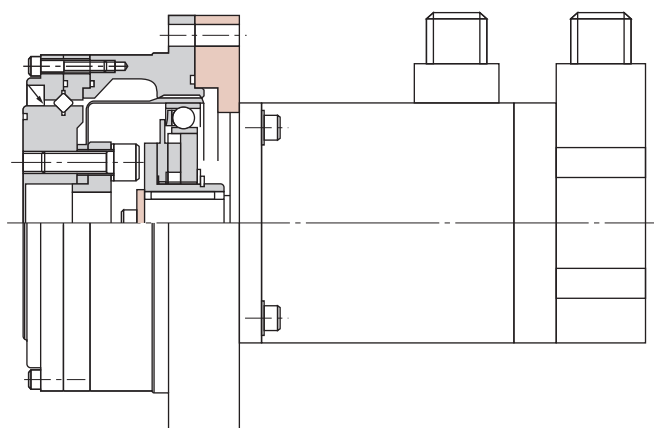
図 144-1



※本組み込み例のようにご使用の場合は、潤滑剤漏れ防止のシール機構が必要となります。

サーボモータ直結例

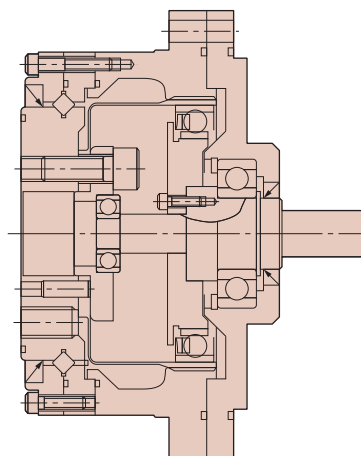
図 144-2



特殊形状例

図 144-3

入力軸付きタイプにして、より取り扱い易くした例です。



※特殊形状の詳細につきましては、お問い合わせください。