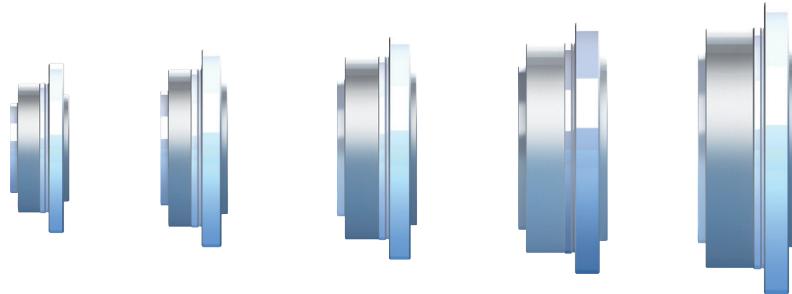
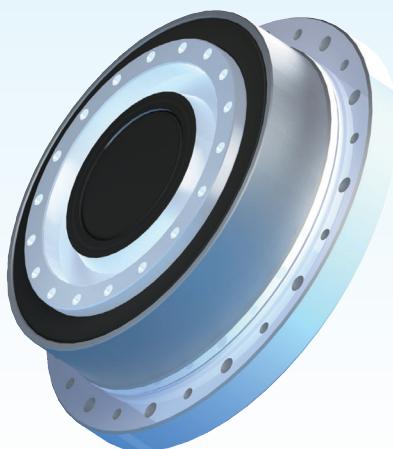


HarmonicDrive®

超軽量・扁平*ユニットタイプ CSF-ULW シリーズ

フルラインアップ



これまでにない軽量化と扁平形状を実現

ハーモニックドライブ® ユニット製品に軽量化と扁平形状を追求した新しいシリーズを追加しました。

ユニット製品の主力である CSF-2UH タイプの構造と設計を一新し、これまでにない軽量化と扁平化を実現しています。

ロボットの先端軸や、各種機械装置への採用によりロボットや装置の軽量化・コンパクト化、更にスペックの向上にもお役立てください。

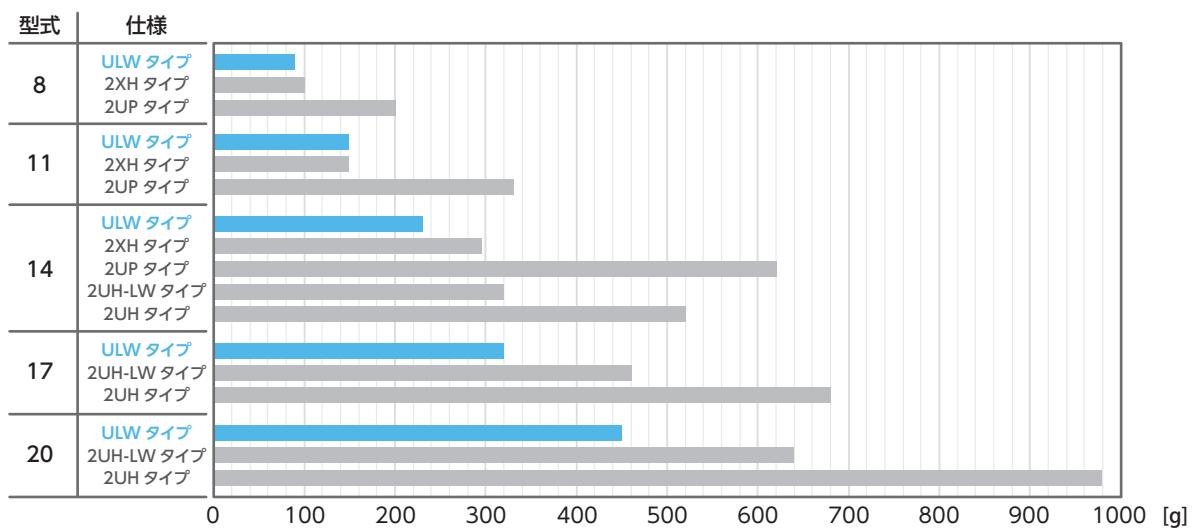
全5型番による豊富なバリエーション展開により最適なスペックをお選びいただけます。

* 超軽量・扁平とは当社製品との比較となります。詳細は本誌 2 ページをご参照ください。

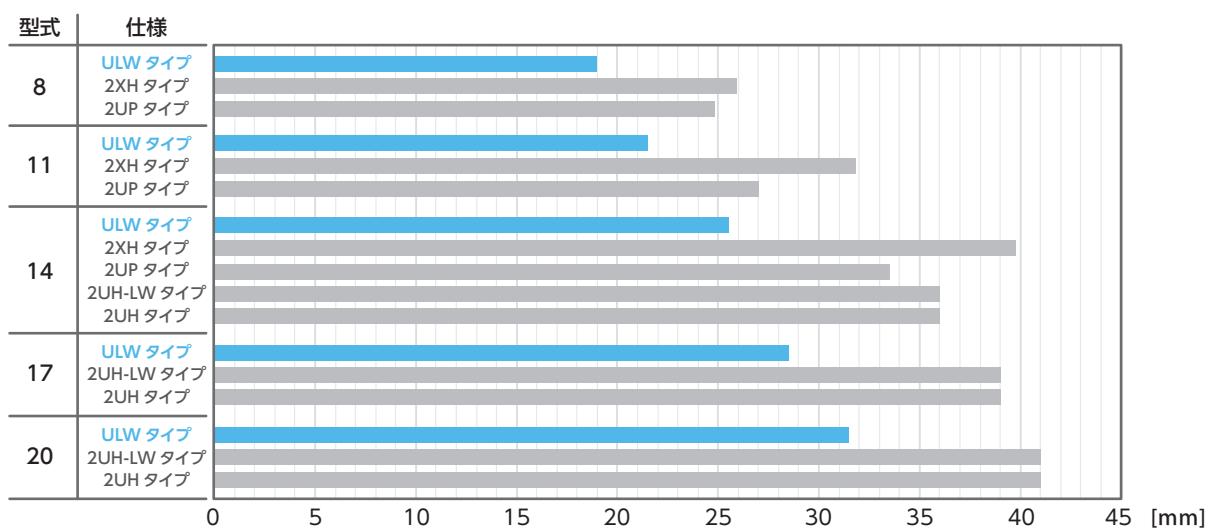
特長

- 全5型番をフルラインアップ
- 既存シリーズと同一の性能を実現(主軸受性能を除く)

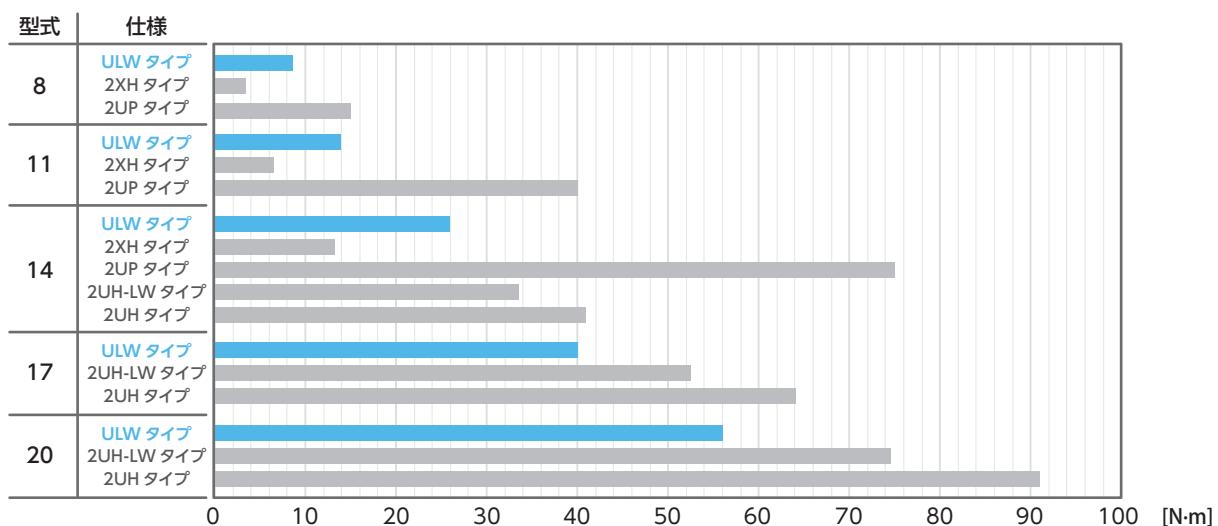
質量比較



全長比較



許容モーメント荷重比較



型式と記号

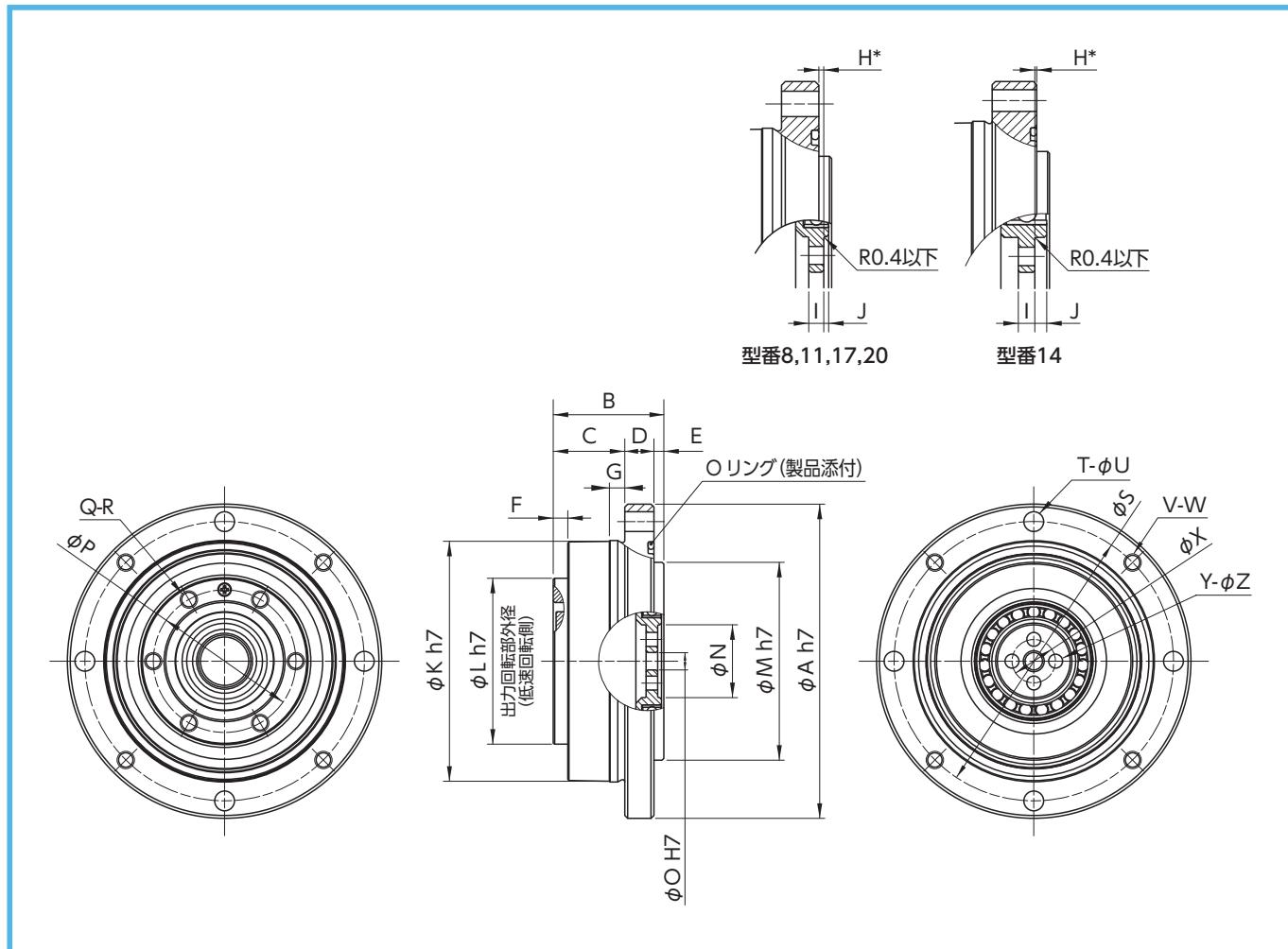
CSF - 8 - 50 - 2UH - ULW - 仕様

機種名	型番	減速比						型式	仕様 1	特殊仕様
CSF シリーズ	8	30	50	-	100	-	-	2UH: ユニットタイプ	ULW: 超軽量タイプ	無記入=標準品 SP =形状や性能などの特殊な仕様
	11	30	50	-	100	-	-			
	14	-	50	80	100	-	-			
	17	-	50	80	100	120	-			
	20	-	50	80	100	120	160			

定格表

型番	減速比	入力 2000r/min 時の定格トルク		起動・停止時の許容ピーコトルク		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	許容平均入力回転速度	慣性モーメント(1/4GD ²)
		N·m	kgf·m	N·m	kgf·m	N·m	kgf·m	N·m	kgf·m			
8	30	0.9	0.09	1.8	0.18	1.4	0.14	3.3	0.34	8500	3500	1.7×10^{-7}
	50	1.8	0.18	3.3	0.34	2.3	0.24	6.6	0.67			
	100	2.4	0.25	4.8	0.49	3.3	0.34	9.0	0.92			
11	30	2.2	0.22	4.5	0.46	3.4	0.35	8.5	0.87	8500	3500	8.6×10^{-7}
	50	3.5	0.36	8.3	0.85	5.5	0.56	17	1.7			
	100	5.0	0.51	11	1.1	8.9	0.91	25	2.6			
14	50	5.4	0.55	18	1.8	6.9	0.7	35	3.6	8500	3500	2.2×10^{-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	50	16	1.6	34	3.5	26	2.6	70	7.1	7300	3500	5.5×10^{-6}
	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			
	120	24	2.4	54	5.5	39	4.0	86	8.8			
20	50	25	2.5	56	5.7	34	3.5	98	10	6500	3500	1.1×10^{-5}
	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			
	160	40	4.1	92	9.4	49	5.0	147	15			

外形図



寸法表

[単位: mm]

型番	記号	ϕA h7	B	C	D	E	F	G	H^*	I	J	ϕK h7	ϕL h7	ϕM h7	ϕN
8		54	19.0	12.3	5.0	1.7	2.5	2.5	$0.65_{-0.3}^{0}$	2.0	0.7	41.5	28.5	34	12.5
11		63	21.5	13.0	6.5	2.0	2.5	3.3	$0.35_{-0.7}^{0}$	2.4	1.3	50.5	36.5	42	18.2
14		71	25.5	16.5	7.0	2.0	2.5	3.0	$0.30_{-0}^{+0.8}$	2.6	1.88	58.5	43.5	49	22.0
17		81	28.5	18.0	8.0	2.5	2.5	3.0	$0.20_{-0.9}^{0}$	2.7	2.0	67.5	52.0	57	26.5
20		93	31.5	20.5	8.0	3.0	2.5	3.0	$0.30_{-1.0}^{0}$	3.1	2.6	77.0	60.5	63	31.5

型番	記号	ϕO h7	ϕP	Q	R	ϕS	T	U	V	W	X	Y	Z	質量 (g)
8		3	24.5	6	$M3 \times 4.0$	48.0	4	3.4	4	$M3$	7.5	4	2.4	90
11		7	32.0	8	$M3 \times 4.5$	57.0	4	3.4	4	$M3$	12.0	4	2.9	150
14		11	39.0	10	$M3 \times 4.5$	65.0	6	3.4	6	$M3$	16.0	4	2.9	230
17		13	47.5	16	$M3 \times 4.5$	74.5	10	3.4	10	$M3$	19.5	4	3.4	320
20		19	56.0	18	$M3 \times 4.5$	84.5	12	3.4	12	$M3$	25.5	4	3.4	450

* H寸法はハーモニックドライブ[®]を構成する三点の部品(ウェーブ・ジェネレータ、フレクスブレイン、サーキュラ・スライド)の軸方向の取り合い位置および許容公差です。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。

角度伝達精度

減速比	型番	8	11	14	17	20
30	$\times 10^{-4}\text{rad}$	5.8	5.8	—	—	—
	arc-min	2.0	2.0	—	—	—
50以上	$\times 10^{-4}\text{rad}$	5.8	4.4	4.4	4.4	2.9
	arc-min	2.0	1.5	1.5	1.5	1.0

ヒステリシスロス

減速比	型番	8	11	14	17	20
30	$\times 10^{-4}\text{rad}$	8.7	8.7	—	—	—
	arc-min	3.0	3.0	—	—	—
50	$\times 10^{-4}\text{rad}$	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
	arc-min	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
80以上	$\times 10^{-4}\text{rad}$	5.8	5.8	2.9	2.9	2.9
	arc-min	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0

剛性(ばね定数)

記号	型番	8	11	14	17	20
減速比 30	T1	N·m $\times 10^{-4}\text{rad}$	0.29 0.034	0.8 0.084	2.0 —	3.9 —
		kgf·m kgf·m/arc-min	0.03 0.010	0.082 0.025	0.2 —	0.4 —
	T2	N·m $\times 10^{-4}\text{rad}$	0.75 0.044	2.0 0.130	6.9 —	12.0 —
		kgf·m kgf·m/arc-min	0.077 0.013	0.2 0.037	0.7 —	1.2 —
	K1	$\times 10^4\text{N}\cdot\text{m}/\text{rad}$ $\times 10^4\text{N}\cdot\text{m}/\text{arc-min}$	0.034 0.010	0.084 0.025	— —	— —
	K2	$\times 10^4\text{N}\cdot\text{m}/\text{rad}$ $\times 10^4\text{N}\cdot\text{m}/\text{arc-min}$	0.044 0.013	0.130 0.037	— —	— —
	K3	$\times 10^4\text{N}\cdot\text{m}/\text{rad}$ $\times 10^4\text{N}\cdot\text{m}/\text{arc-min}$	0.054 0.016	0.160 0.047	— —	— —
	θ 1	$\times 10^{-4}\text{rad}$ arc-min	8.5 3.0	9.5 3.3	— —	— —
	θ 2	$\times 10^{-4}\text{rad}$ arc-min	19 6.6	19 6.5	— —	— —
	K1	$\times 10^4\text{N}\cdot\text{m}/\text{rad}$ $\times 10^4\text{N}\cdot\text{m}/\text{arc-min}$	0.044 0.013	0.22 0.066	0.34 0.1	0.81 0.24
減速比 50	K2	$\times 10^4\text{N}\cdot\text{m}/\text{rad}$ $\times 10^4\text{N}\cdot\text{m}/\text{arc-min}$	0.067 0.02	0.30 0.09	0.47 0.14	1.1 0.32
	K3	$\times 10^4\text{N}\cdot\text{m}/\text{rad}$ $\times 10^4\text{N}\cdot\text{m}/\text{arc-min}$	0.084 0.025	0.32 0.096	0.57 0.17	1.3 0.4
	θ 1	$\times 10^{-4}\text{rad}$ arc-min	6.6 2.3	3.6 1.2	5.8 2.0	4.9 1.7
	θ 2	$\times 10^{-4}\text{rad}$ arc-min	13 4.7	8 2.6	16 5.6	12 4.2
	K1	$\times 10^4\text{N}\cdot\text{m}/\text{rad}$ $\times 10^4\text{N}\cdot\text{m}/\text{arc-min}$	0.091 0.027	0.27 0.08	0.47 0.14	1 0.3
	K2	$\times 10^4\text{N}\cdot\text{m}/\text{rad}$ $\times 10^4\text{N}\cdot\text{m}/\text{arc-min}$	0.1 0.031	0.34 0.10	0.61 0.18	1.4 0.4
	K3	$\times 10^4\text{N}\cdot\text{m}/\text{rad}$ $\times 10^4\text{N}\cdot\text{m}/\text{arc-min}$	0.12 0.036	0.44 0.13	0.71 0.21	1.6 0.46
	θ 1	$\times 10^{-4}\text{rad}$ arc-min	3.2 1.1	3.0 1.0	4.1 1.4	3.9 1.3
	θ 2	$\times 10^{-4}\text{rad}$ arc-min	8.0 2.6	6.0 2.2	12 4.2	9.7 3.3
	K1	$\times 10^4\text{N}\cdot\text{m}/\text{rad}$ $\times 10^4\text{N}\cdot\text{m}/\text{arc-min}$	0.12 0.036	0.44 0.13	0.71 0.21	1.6 0.46

※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

減速比	型番	(単位 : cN·m)				
		8	11	14	17	20
30		1.5	3	—	—	—
50		0.9	1.8	3.6	5.5	7.2
80		—	—	2.6	3.6	4.5
100		0.7	1.2	2.3	3.1	4.0
120		—	—	—	2.9	3.6
160		—	—	—	—	3.1

增速起動トルク

減速比	型番	(単位 : N·m)				
		8	11	14	17	20
30		0.7	1.4	—	—	—
50		0.55	1.1	1.6	2.7	4.3
80		—	—	1.6	2.7	4.5
100		0.75	1.5	1.9	3.0	4.8
120		—	—	—	3.3	5.2
160		—	—	—	—	6.1

正入力破壊トルク

使用域を超える過大なトルクが加わった場合、一度の負荷でラチェッティングや締結部の破損など、継続使用が不可能となる損傷が生じます。このような破損が生じる最小のトルクを正入力破壊トルクと定義しています。

(単位 : N·m)

減速比	型番	(単位 : N·m)				
		8	11	14	17	20
30		15	40	—	—	—
50		16	47	88	150	220
80		—	—	110	200	350
100		19	60	84	160	260
120		—	—	—	120	240
160		—	—	—	—	220

座屈トルク

(単位 : N·m)

減速比	型番	(単位 : N·m)				
		8	11	14	17	20
全減速比		35	90	190	330	510

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。

※詳細な値は、弊社営業所へお問い合わせください。

測定条件

潤滑条件	減速機部(8,11,14,17)	減速機部(20)	主軸受部
	ハーモニックグリース [®] SK-2	ハーモニックグリース [®] SK-1A	マルテンプ HL-D [®]
トルク値は入力回転速度 2000r/minにて2時間以上ならし運転した後の値			
※「マルテンプ」は協同油脂株式会社登録商標です。			

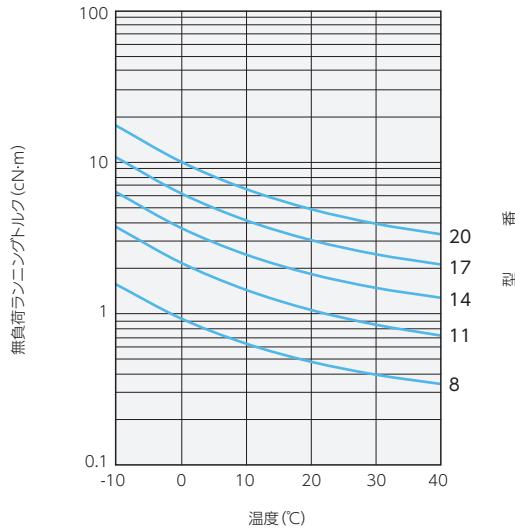
無負荷ランニングトルク補正量

減速比	型番	8	11	14	17	20
30		0.54	1.05	—	—	—
50		0.23	0.43	0.63	1.01	1.54
80		—	—	0.11	0.17	0.27
120		—	—	—	-0.13	-0.19
160		—	—	—	—	-0.45

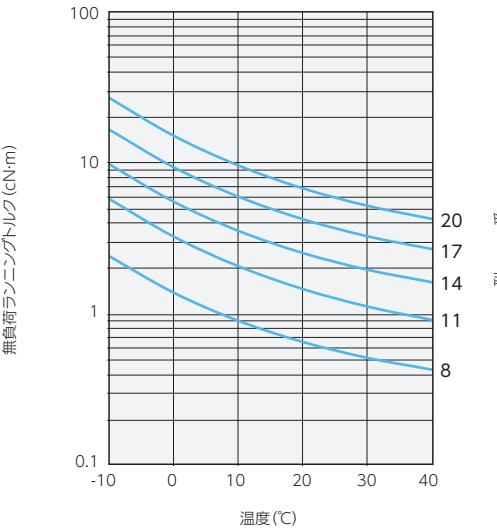
※型番 8,11 の補正量はグリースの温度が 30°C 付近の平均値です。

減速比 100 の無負荷ランニングトルク

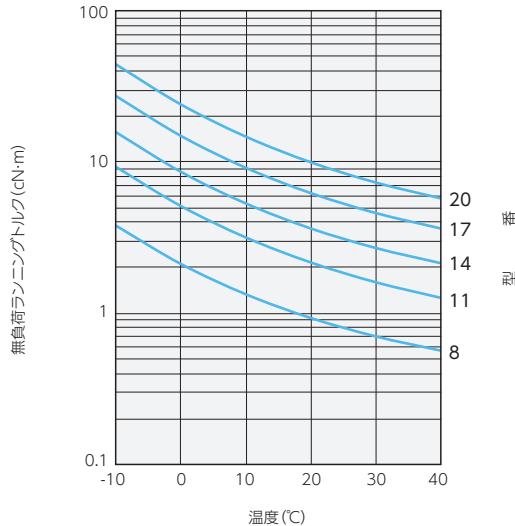
入力回転速度 500r/min



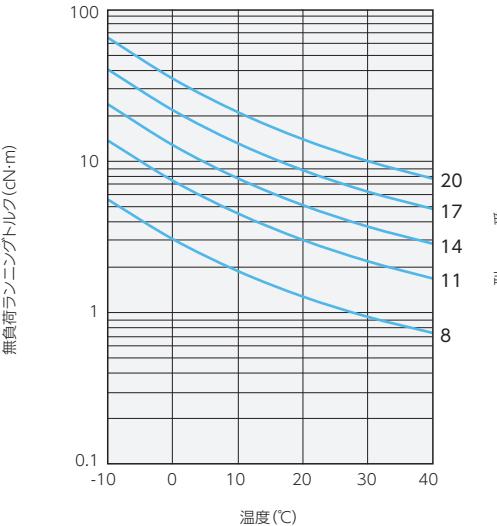
入力回転速度 1000r/min



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です。

効率特性

負荷トルクに応じて効率が変わります。グラフより効率補正係数Keを求め、次の計算式よりご確認ください。

※1 効率補正係数はグリースの温度が30°C付近の平均値です。

※2 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Ke=1となります。

効率補正係数:Ke

定格トルク時の効率: η_R

負荷トルクに応じた効率: η

$$\eta = Ke \times \eta_R$$

測定条件

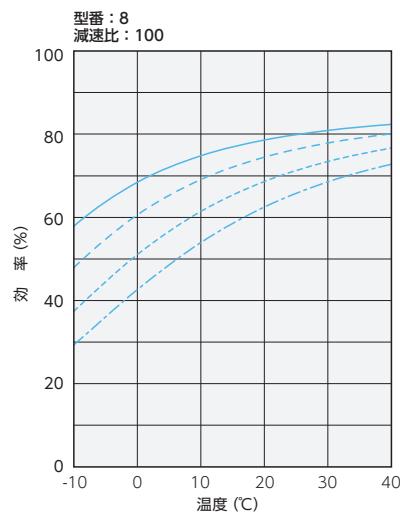
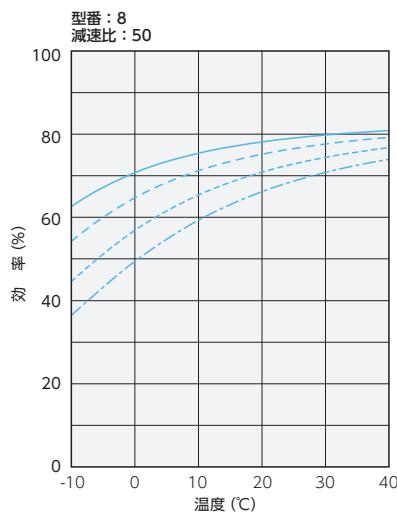
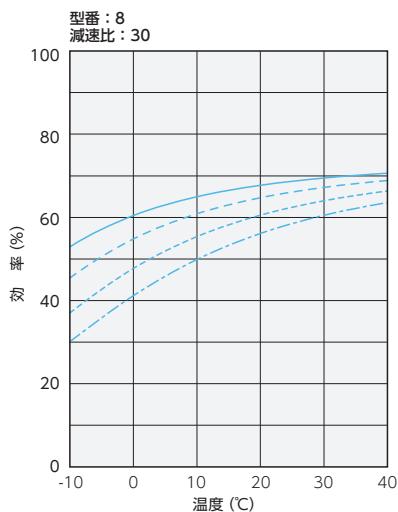
潤滑条件	減速機部(型番8,11,14,17)	減速機部(型番20)	主軸受部
	ハーモニックグリース [®] SK-2	ハーモニックグリース [®] SK-1A	マルテンプ HL-D [®]

トルク値は入力回転速度2000r/minにて2時間以上ならし運転した後の値

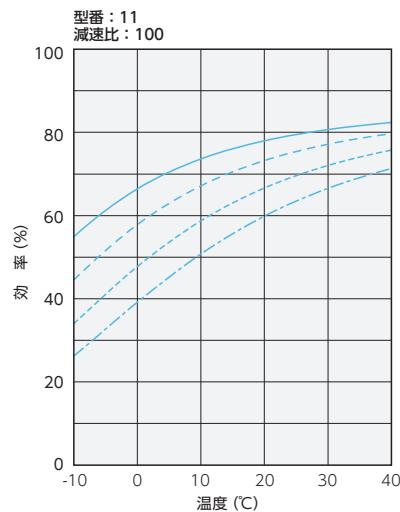
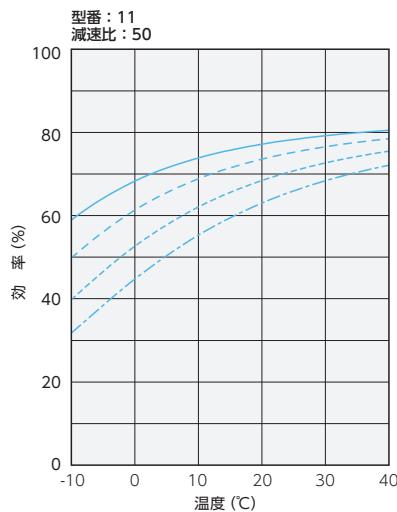
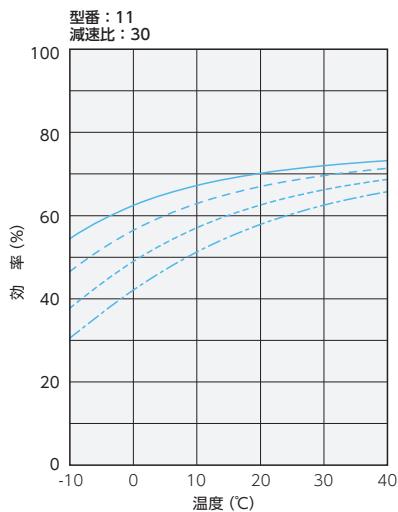
※「マルテンプ」は協同油脂株式会社登録商標です。

定格トルク時の効率

型番 8

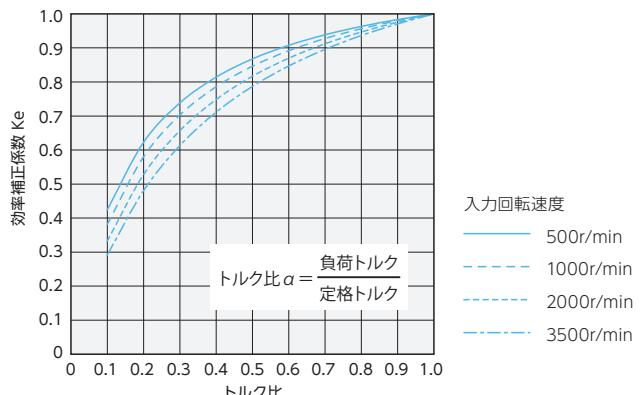


型番 11

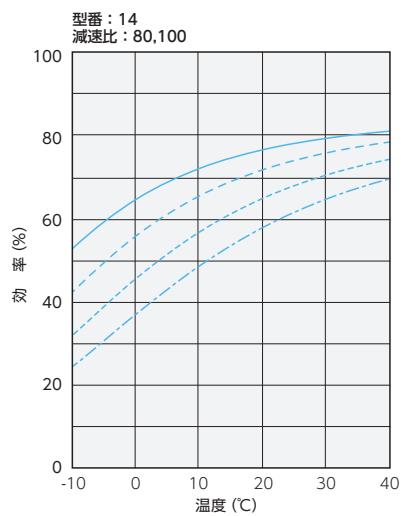
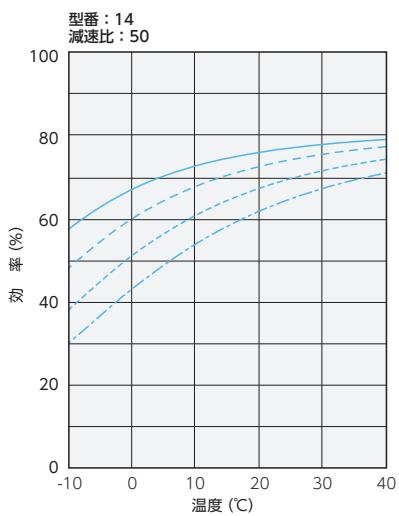


※本グラフの値は平均値^Xです。

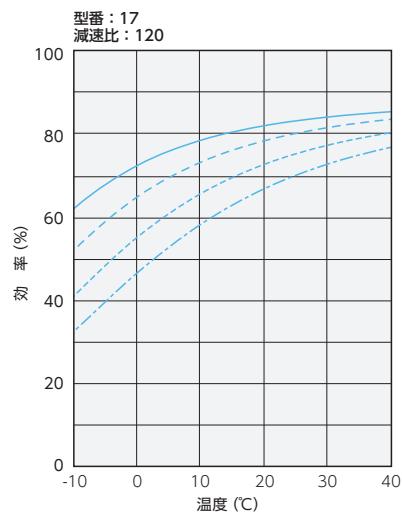
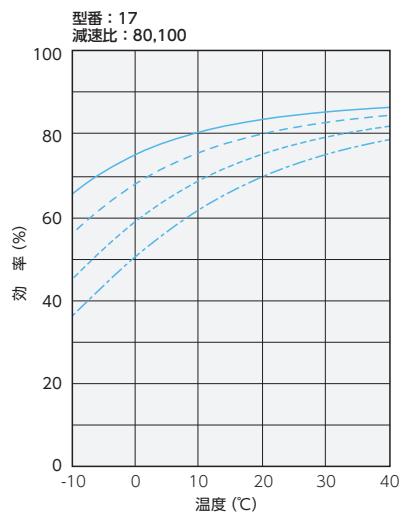
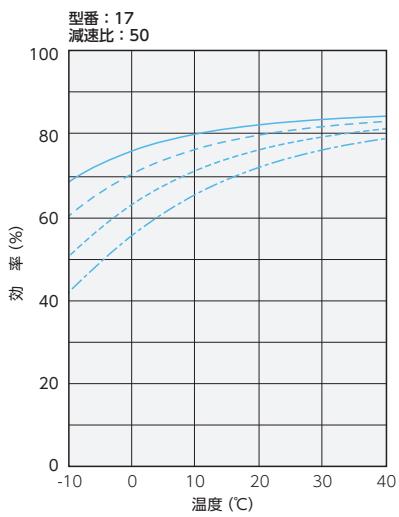
効率補正係数



型番 14

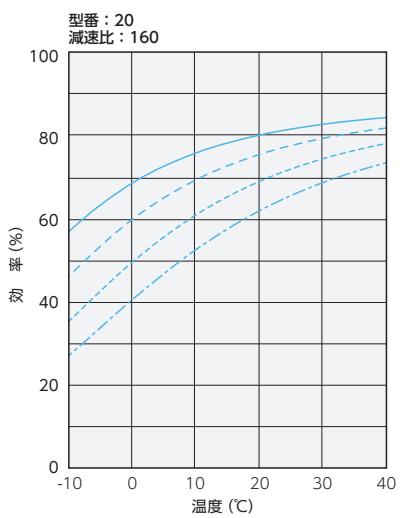
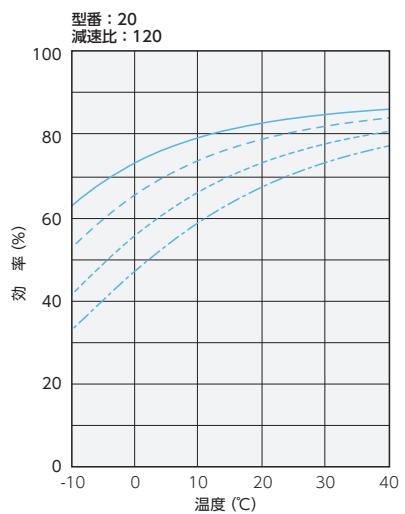
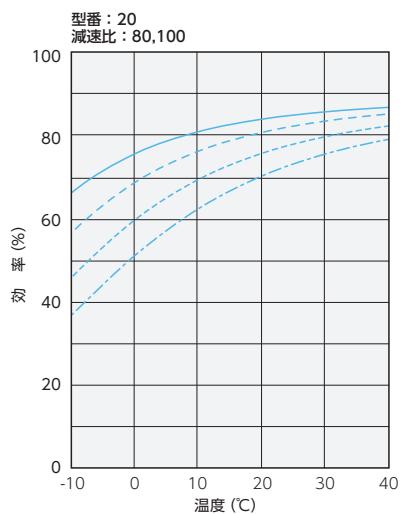
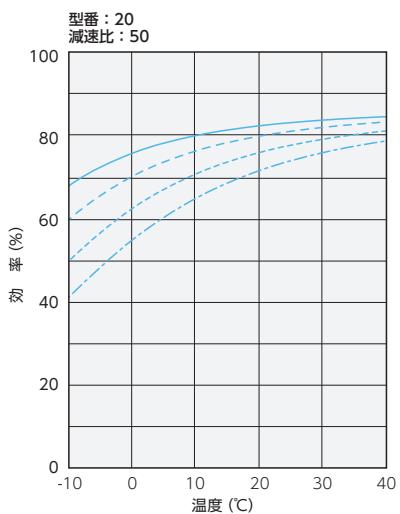


型番 17



※本グラフの値は平均値です。

型番 20



※本グラフの値は平均値です。

主軸受の仕様

CSF-ULW シリーズは、外部負荷（出力部）の直接支持に、小型 4 点接触ボールベアリングを組み込んでいます。CSF-ULW シリーズ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、小型 4 点接触ボールベアリングの寿命および静的安全係数をご確認ください。

■ 確認手順

確認方法の詳細についてはハーモニックドライブ® 総合カタログの「技術資料」ページにある「主軸受の確認」項目をご参照ください。

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 (Mc)

②寿命の確認

平均ラジアル荷重 (Frav)、平均アキシャル荷重 (Faav) 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 (Po) を求める → 静的安全係数 (fs) を確認

主軸受仕様

型番	球のピッチ円径	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C0		
	mm	mm	N	N		
8	29	7.9	1.8×10^3	2.2×10^3	8.7	1.0×10^4
11	37.1	8.15	2.8×10^3	3.5×10^3	14	1.7×10^4
14	44.3	8.4	3.9×10^3	5.0×10^3	26	3.0×10^4
17	52.7	9.2	5.2×10^3	7.0×10^3	40	4.6×10^4
20	61.4	9.7	6.7×10^3	9.4×10^3	56	6.5×10^4

※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 (4.2kN/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。

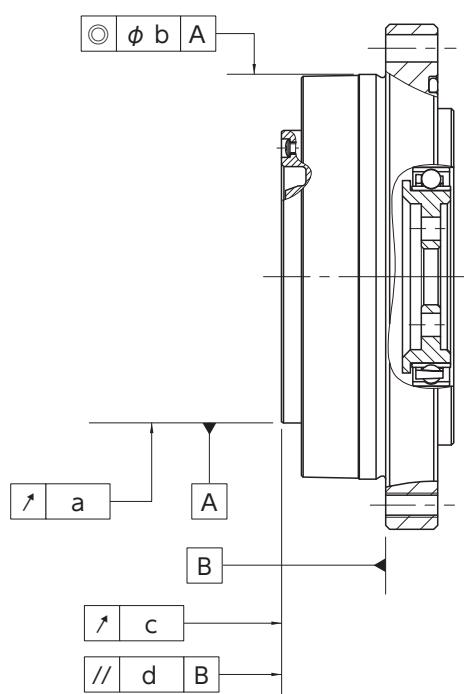
※モーメント剛性の値は、参考値です。下限値は概ね表示値の 80% です。

機械的精度

CSF-2UH-ULW シリーズは、主軸受に高精度の 4 点接触ボールベアリングを採用し、出力部の高い機械的精度を実現しました。

出力軸の機械的精度を以下に示します。

記号	精度の項目	型番				
		8	11	14	17	20
a	出力軸軸振れ	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
b	取り付けインロー同軸度	0.050	0.050	0.060	0.060	0.070
c	出力フランジ面振れ	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
d	取り付け面と出力フランジ面の平行度	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025



潤滑

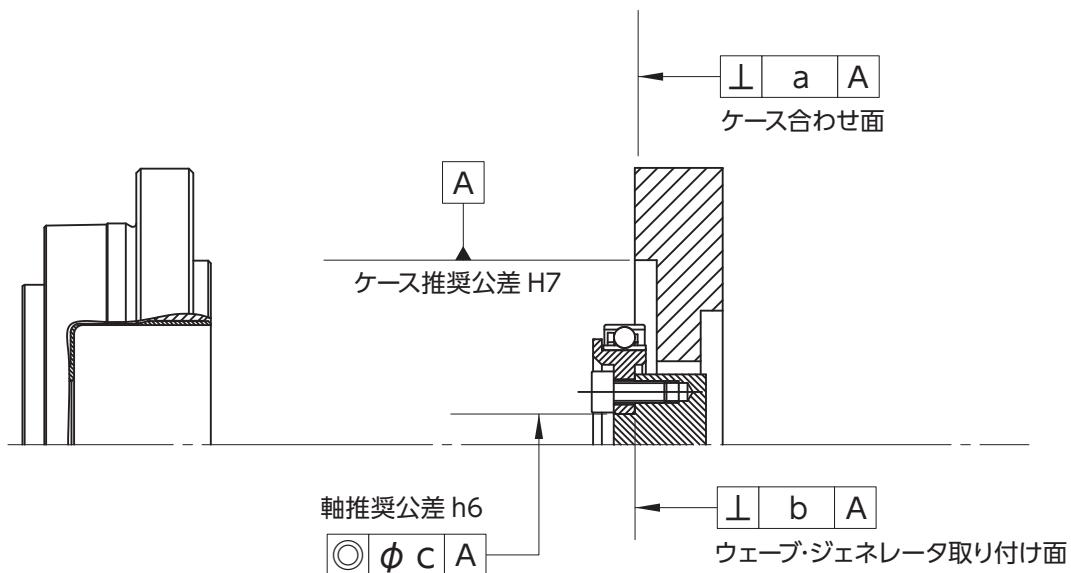
CSF-2UH-ULW シリーズの潤滑方法は、グリース潤滑を標準としています。

グリースを封入した状態で出荷しますので、組み込み時のグリース注入、塗布の必要はありません。
なお、潤滑剤は次のグリースを使用しています。

潤滑部	減速機部(型番 8,11,14,17)	減速機部(型番 20)	主軸受部
使用潤滑剤名	ハーモニックグリース® SK-2	ハーモニックグリース® SK-1A	マルテンプ HL-D
メーカー	ハーモニック・ドライブ・システムズ	ハーモニック・ドライブ・システムズ	協同油脂
基油	精製鉛物油	精製鉛物油	合成炭化
増ちょう剤	リチウム石けん	リチウム石けん	リチウム石けん
混和ちょう度(25°C)	295	295	280
滴点	198°C	197°C	210°C
外観	緑色粘ちょう状	黄色粘ちょう状	白色粘ちょう状

組み込み精度

取り付けにあたっては、CSF-2UH-ULW シリーズの持つ優れた性能を十分に発揮させるため以下に示す推奨精度を保つてください。



記号	精度の項目	型番				
		8	11	14	17	20
a	ケース合わせ面直角度	0.010	0.011	0.011	0.015	0.017
b	ウェーブ・ジェネレータ取り付け面直角度	0.006	0.007	0.008	0.010	0.010
c	入力軸同軸度	0.006	0.007	0.016	0.018	0.019

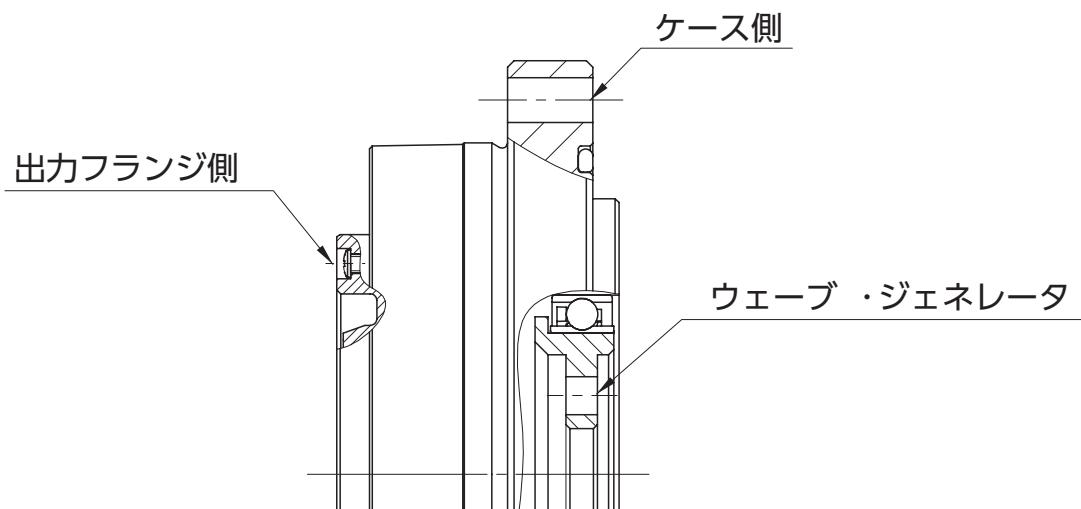
取り付けと伝達トルク

組み込み上の注意

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。ユニットタイプの性能を十分発揮させるために、次のような点にご注意ください。

- 取り付け面の歪み、変形
- 異物の嗜み込み
- 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
- 取り付けインローパーの面取り不足
- 取り付けインローパーの真円度の異常

装置への取り付け



出力フランジ側の取り付けと伝達トルク

項目	型番	8	11	14	17	20
ボルト本数		6	8	10	16	18
ボルトサイズ		M3	M3	M3	M3	M3
取り付けP.C.D	mm	24.5	32.0	39.0	47.5	56.0
ボルト締め付けトルク	N·m	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	kgf·m	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
ボルト伝達トルク	N·m	30.6	53.3	81.2	158	210
	kgf·m	3.12	5.43	8.28	16.1	21.4

ケース側の取り付けと伝達トルク

項目	型番	8	11	14	17	20
ボルト本数		4	4	6	10	12
ボルトサイズ		M3	M3	M3	M3	M3
取り付けP.C.D	mm	48.0	57.0	65.0	74.5	84.5
ボルト締め付けトルク	N·m	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
	kgf·m	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
ボルト伝達トルク	N·m	28	33.2	56.8	108	147
	kgf·m	2.85	3.38	5.79	11.0	14.9

ウェーブ・ジェネレータ側の取り付けと伝達トルク

項目		型番	8	11	14	17	20
ボルト本数			4	4	4	4	4
ボルトサイズ			M2	M2.5	M2.5	M3	M3
取り付けP.C.D	mm		7.5	12	16	19.5	25.5
ボルト締め付けトルク	N·m		0.54	1.08	1.08	2.0	2.0
	kgf·m		0.055	0.110	0.110	0.20	0.20
ボルト伝達トルク	N·m		2.53	6.48	8.64	16.2	21.2
	kgf·m		0.25	0.66	0.88	1.6	2.1

使用上の注意

■ 決められた環境でご使用ください。

ハーモニックドライブ[®]を使用する場合、次の条件を守ってください。

- 周囲温度：0～40°C
- 水、油がかかるないこと
- 腐食性、爆発性ガスのないこと
- 金属粉などのゴミがないこと

※その他の注意事項は弊社「ハーモニックドライブ[®] 総合カタログ」をご参照ください。



■ご不明な点は営業所までお問い合わせください。

本 社

〒140-0013
東京都品川区南大井 6-25-3 いちご大森ビル
TEL.03(5471)7800(代) FAX.03(5471)7811

東京営業所

〒140-0013
東京都品川区南大井 6-25-3 いちご大森ビル
TEL.03(5471)7830(代) FAX.03(5471)7836

東京営業所 北関東チーム

〒140-0013
東京都品川区南大井 6-25-3 いちご大森ビル
TEL.03(6410)8485(代) FAX.03(6410)8486

甲信営業所

〒399-8301
長野県安曇野市穂高有明 5103-1
TEL.0263(81)5940(代) FAX.0263(50)5010

中部営業所

〒465-0042
愛知県名古屋市名東区照が丘 21 TM21-2F
TEL.052(773)7451(代) FAX.052(773)7462

関西営業所

〒532-0011
大阪府大阪市淀川区西中島 7-4-17 新大阪上野東洋ビル 3F
TEL.06(6885)5720(代) FAX.06(6885)5725

九州営業所

〒812-0011
福岡県福岡市博多区博多駅前 1-15-20NMF 博多駅前ビル 7F
TEL.092(451)7208(代) FAX.092(481)2493

海外営業本部

〒399-8301
長野県安曇野市穂高有明 5103-1
TEL.0263(81)5950(代) FAX.0263(50)5010

穂高工場

〒399-8305
長野県安曇野市穂高牧 1856-1
TEL.0263(83)6800(代) FAX.0263(83)6901

「ハーモニックドライブ」は弊社製品を表示する登録商標です。
学術的名称あるいは一般的な名称は「波動歯車装置」です。

本書に記載されている会社名、商品名は一般に各社の登録商標または商標です。

No.2203-2R-CSF-ULW-news46

<https://www.hds.co.jp/>

HarmonicDrive® HarmonicPlanetary® HarmonicGrease®
ハーモニックドライブ® ハーモニクスパラメティック® ハーモニクスグリース®
HarmonicGearhead® HarmonicLinear® BEAM SERVO® Harmonicsyn®
ハーモニクスギアヘッド® ハーモニクスライニアリニア® ビームサーボ® ハーモニクスシン®

Registered Trademark in Japan