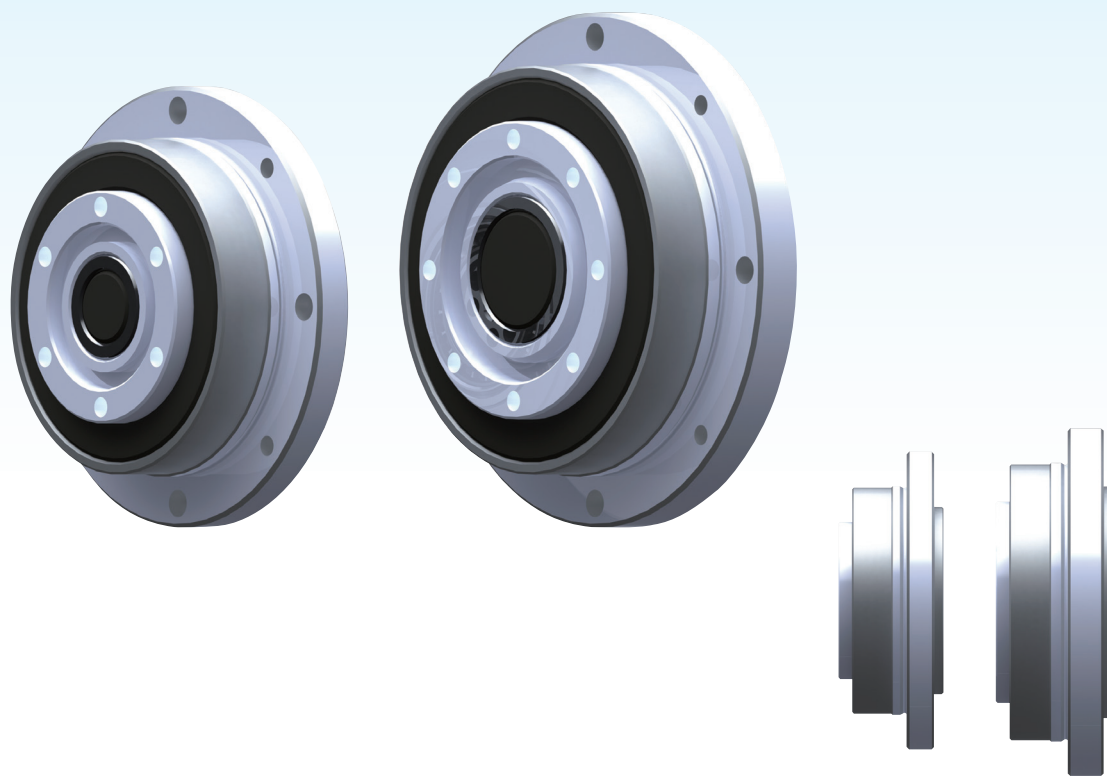


HarmonicDrive®

超軽量・扁平^{*}ユニットタイプ CSF-ULW シリーズ

型番 8,11

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ました。

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に立ていただけます。

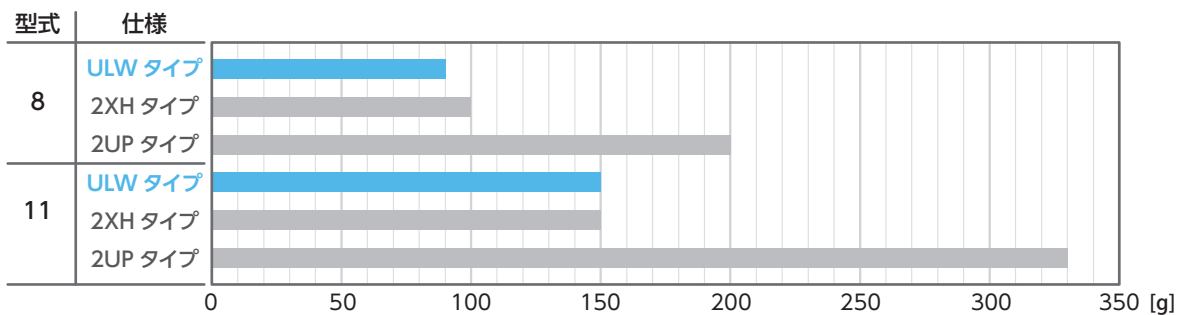
シリーズ展開の先駆けとして CSF シリーズの型番 8 と型番 11 を先行リリースします。

※ 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。

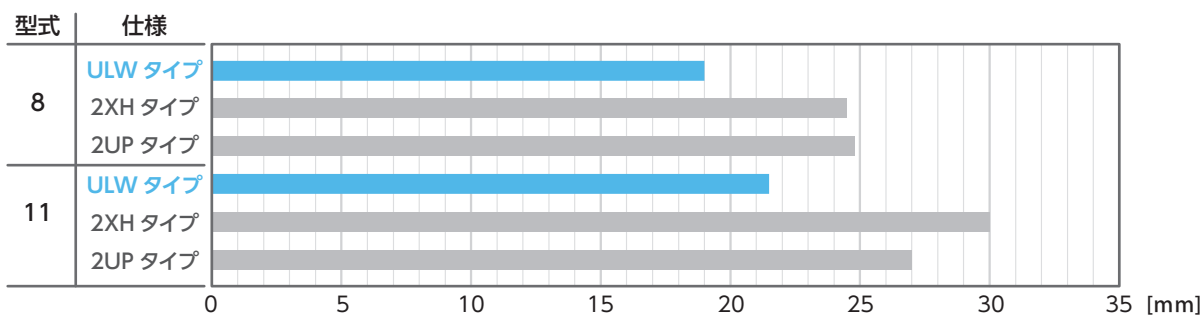
特長

- シリーズ展開に先駆けて CSF シリーズの型番8,11 を先行リリース
- 既存シリーズと同一の性能を実現 (主軸受性能を除く)

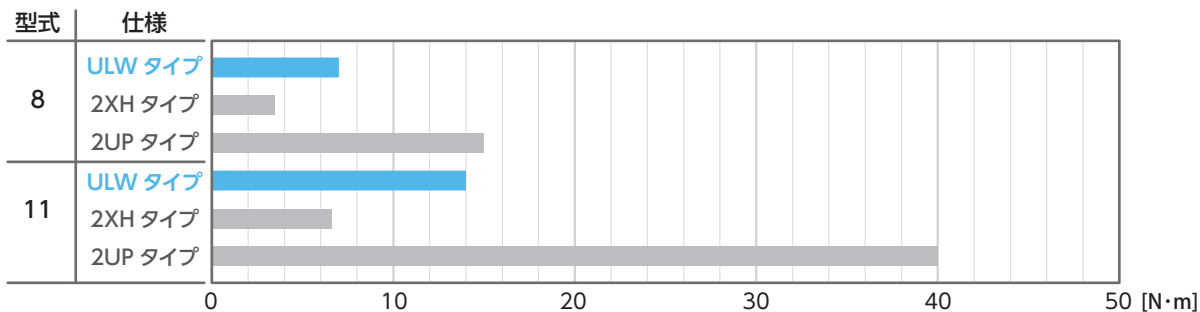
質量比較



全長比較



許容モーメント荷重比較



型式と記号

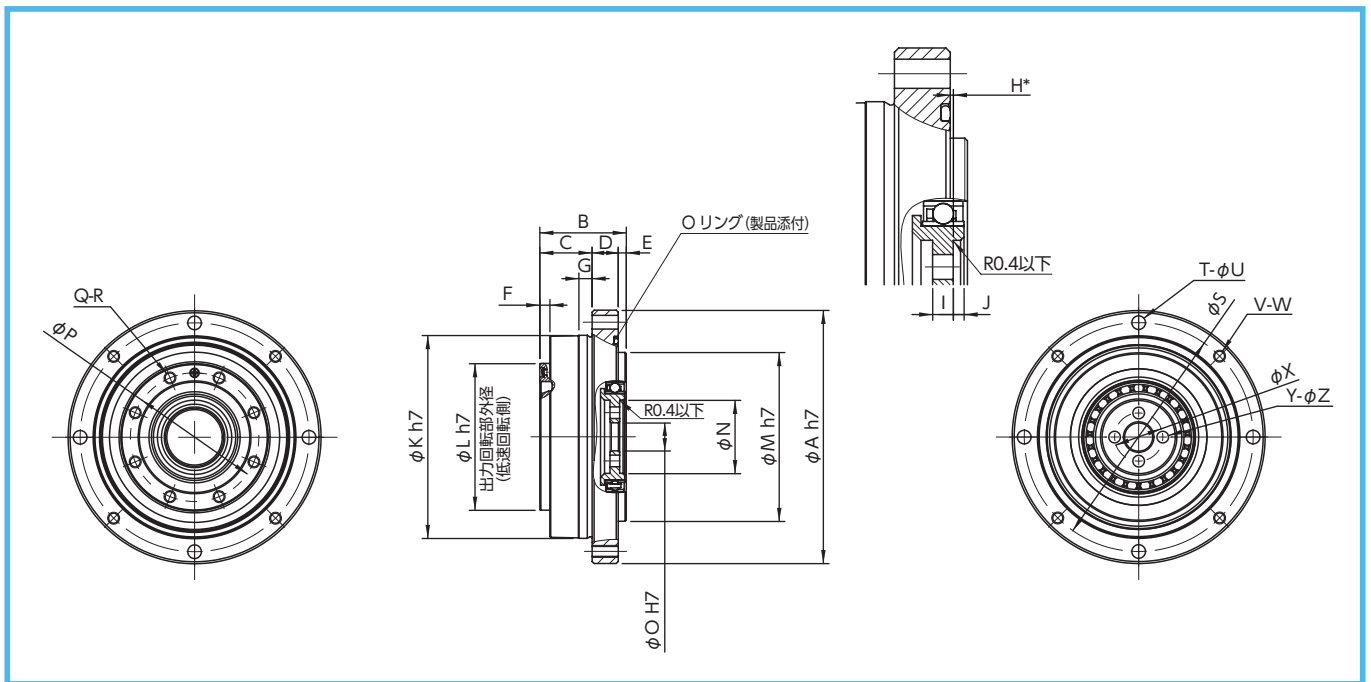
CSF - 8 - 50 - 2UH - ULW - 仕様

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			

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 (1/4GD ²) kg·m 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			

外形図



寸法表

[単位: mm]

型番	記号	$\phi A h7$	B	C	D	E	F	G	H*	I	J	$\phi K h7$	$\phi L h7$	$\phi M h7$	ϕN
8		54	19.0	12.3	5.0	1.7	2.5	2.5	0.65 _{-0.3} ⁰	2.0	0.65	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	1.25	50.5	36.5	42	18.2

型番	記号	$\phi O H7$	ϕP	Q	R	ϕS	T	U	V	W	X	Y	Z	質量 (g)
8		3	24.5	6	M3	48	4	3.4	4	M3	7.5	4	2.4	90
11		7	32.0	8	M3	57	4	3.4	4	M3	12	4	2.9	150

* 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、フレクスプライン、サーキュラプライン)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
30	× 10 ⁻⁴ rad	5.8	5.8
	arc-min	2.0	2.0
50以上	× 10 ⁻⁴ rad	5.8	4.4
	arc-min	2.0	1.5

ヒステリシスロス

減速比	型番	8	11
30	× 10 ⁻⁴ rad	8.7	8.7
	arc-min	3.0	3.0
50	× 10 ⁻⁴ rad	5.8	5.8
	arc-min	2.0	2.0
100	× 10 ⁻⁴ rad	5.8	5.8
	arc-min	2.0	2.0

剛性 (ばね定数)

記号	型番	8	11		
T1	N·m	0.29	0.80		
	kgf·m	0.030	0.082		
T2	N·m	0.75	2.00		
	kgf·m	0.077	0.200		
減速比 30	K1	× 10 ⁴ N·m/rad	0.034	0.084	
		kgf·m/arc-min	0.010	0.025	
	K2	× 10 ⁴ N·m/rad	0.044	0.130	
		kgf·m/arc-min	0.013	0.037	
	K3	× 10 ⁴ N·m/rad	0.054	0.160	
		kgf·m/arc-min	0.016	0.047	
	θ 1	× 10 ⁻⁴ rad	8.5	9.5	
		arc-min	3.0	3.3	
	θ 2	× 10 ⁻⁴ rad	19	19	
		arc-min	6.6	6.5	
	減速比 50	K1	× 10 ⁴ N·m/rad	0.044	0.220
			kgf·m/arc-min	0.013	0.066
K2		× 10 ⁴ N·m/rad	0.067	0.300	
		kgf·m/arc-min	0.020	0.090	
K3		× 10 ⁴ N·m/rad	0.084	0.320	
		kgf·m/arc-min	0.025	0.096	
θ 1		× 10 ⁻⁴ rad	6.6	3.6	
		arc-min	2.3	1.2	
θ 2		× 10 ⁻⁴ rad	13	8.0	
		arc-min	4.7	2.6	
減速比 100		K1	× 10 ⁴ N·m/rad	0.091	0.270
			kgf·m/arc-min	0.027	0.080
	K2	× 10 ⁴ N·m/rad	0.100	0.340	
		kgf·m/arc-min	0.031	0.100	
	K3	× 10 ⁴ N·m/rad	0.120	0.440	
		kgf·m/arc-min	0.036	0.130	
	θ 1	× 10 ⁻⁴ rad	3.2	3.0	
		arc-min	1.1	1.0	
	θ 2	× 10 ⁻⁴ rad	8.0	6.0	
		arc-min	2.6	2.2	

※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

(単位：cN·m)

減速比	型番	8	11
30		1.50	3.4
50		0.92	2.0
100		0.65	1.5

増速起動トルク

(単位：N·m)

減速比	型番	8	11
30		0.70	1.7
50		0.55	1.2
100		0.75	1.5

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	8	11
30		15	40
50		16	47
100		19	60

座屈トルク

(単位：N·m)

減速比	型番	8	11
全減速比		35	90

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

	減速機部	主軸受部
潤滑条件	ハーモニックグリース® SK-2	マルテンブ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

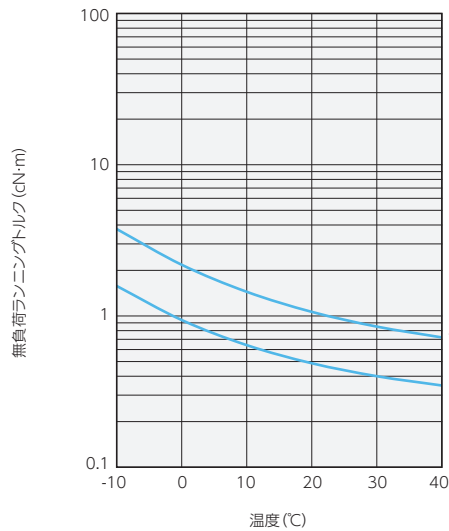
※「マルテンブ」は協同油脂株式会社登録商標です。

無負荷ランニングトルク補正量

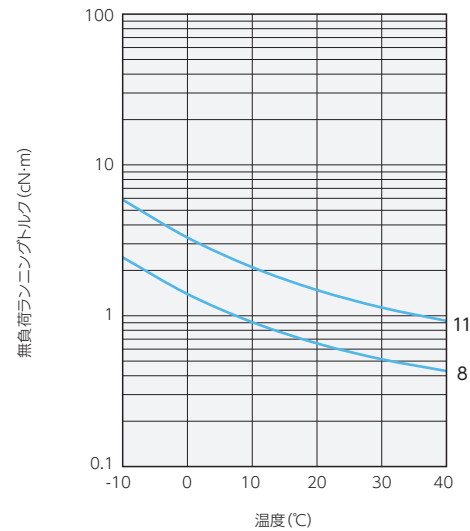
減速比	型番	8	11
30		0.54	1.05
50		0.23	0.43

減速比 100 の無負荷ランニングトルク

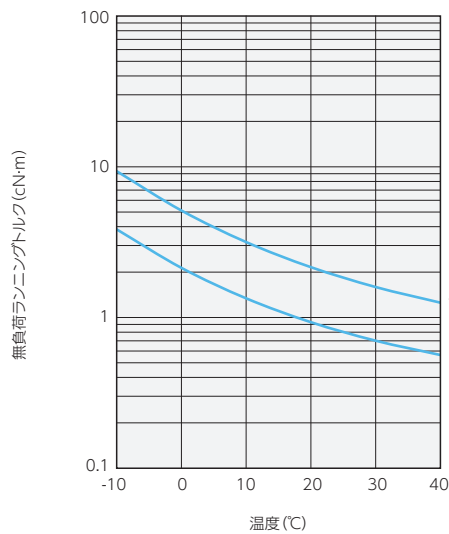
入力回転速度 500r/min



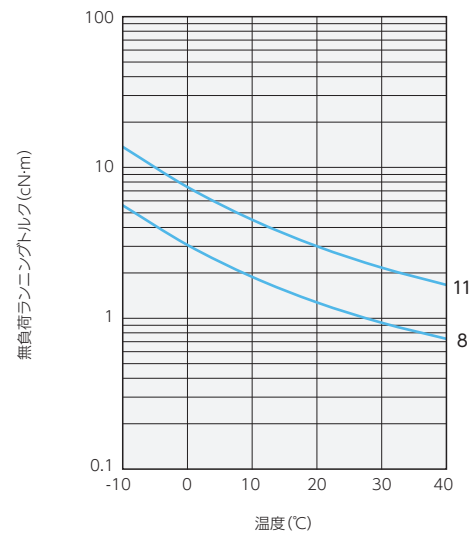
入力回転速度 1000r/min



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 K_e を求め、次の計算式よりご確認ください。

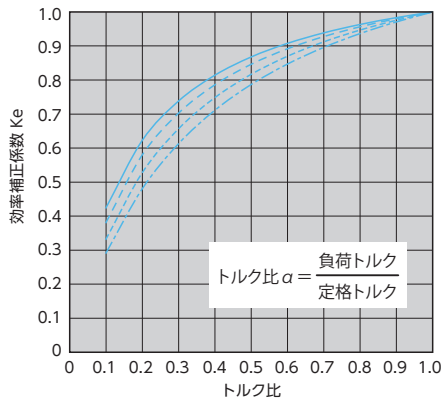
- ※1 効率補正係数はグリースの温度が 30℃ 付近の平均値です。
- ※2 負荷トルクが定格トルクより大きい場合の効率補正係数は $K_e=1$ となります。

効率補正係数: K_e

定格トルク時の効率: η_R

負荷トルクに応じた効率: η

$$\eta = K_e \times \eta_R$$



入力回転速度

- 500r/min
- - - 1000r/min
- · - · 2000r/min
- · - · - 3500r/min

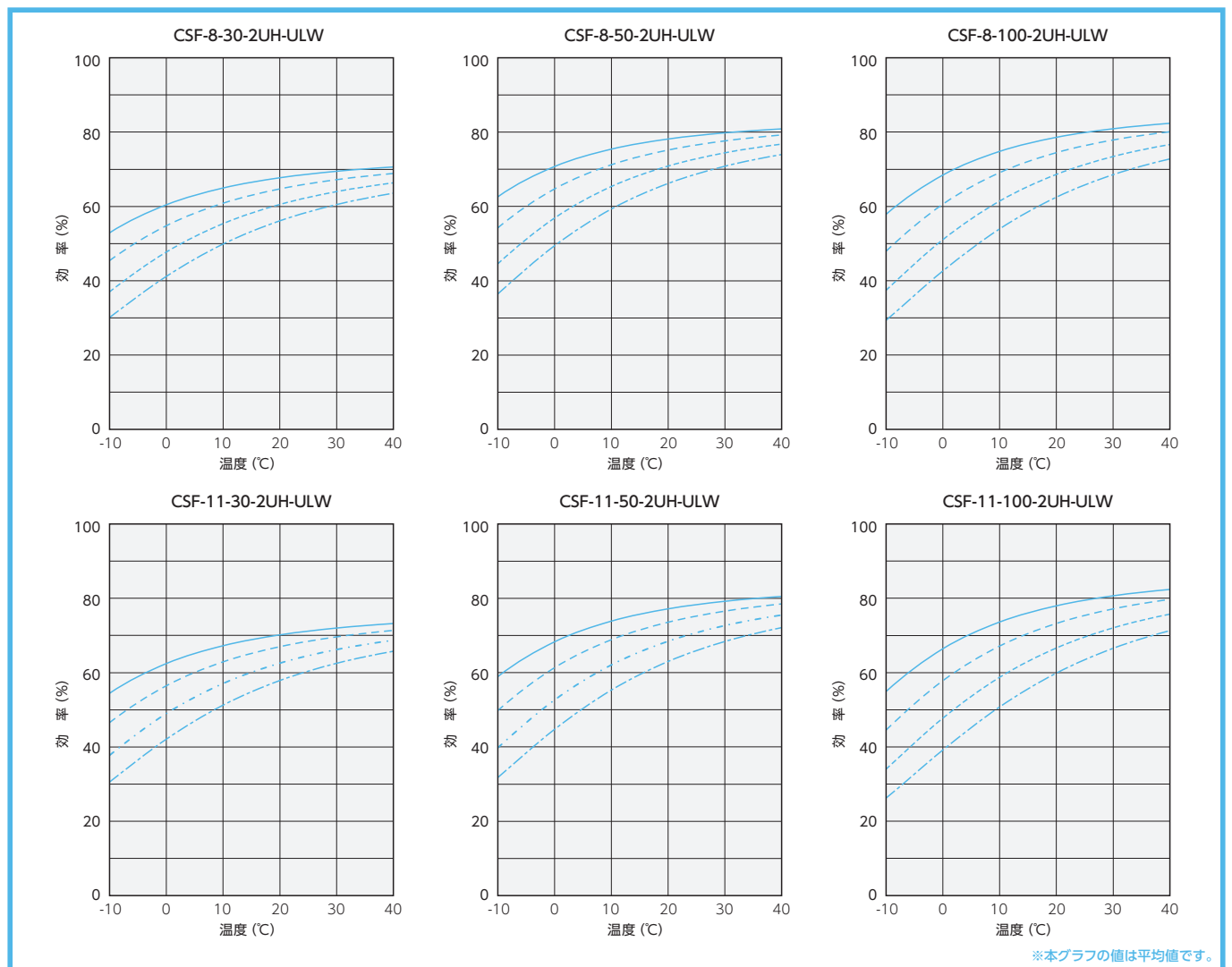
測定条件

潤滑条件	減速機部	主軸受部
	ハーモニックグリース® SK-2	マルテンプレ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

※「マルテンプレ」は協同油脂株式会社登録商標です。

定格トルク時の効率



※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 (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

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		基本動定格荷重C	基本静定格荷重C0		
	mm		N	N		
8	29.0	7.90	1.8 × 10 ³	2.2 × 10 ³	7.9	10.0 × 10 ³
11	37.1	8.15	2.8 × 10 ³	3.5 × 10 ³	17	17.5 × 10 ³

※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。

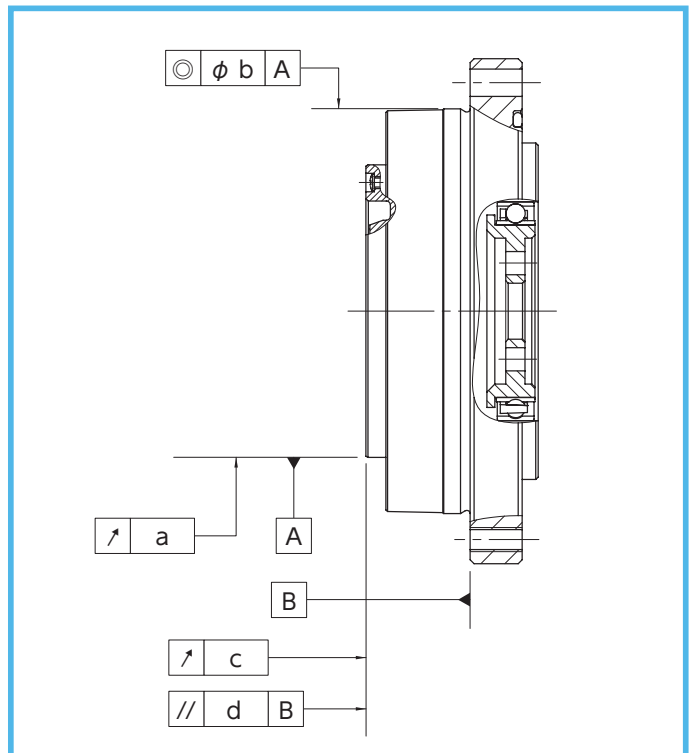
※基本静定格荷重とは、最大荷重を受けている転動体と軌道の接触部中央において、一定水準の接触応力 (4.2kN/mm²) を与える静荷重をいいます。

※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。

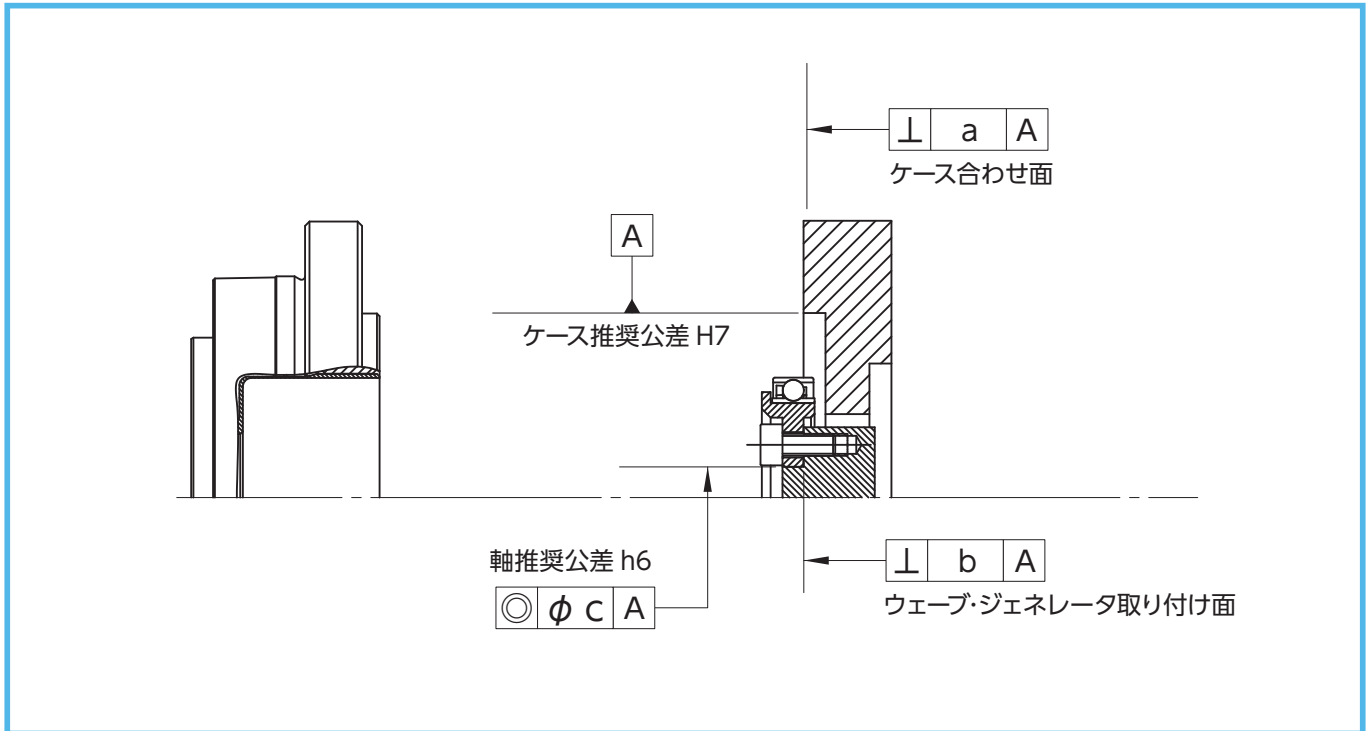
機械的精度

記号	精度の項目	型番	
		8	11
a	出力軸軸振れ	0.010	0.010
b	取り付けインロー同軸度	0.050	0.050
c	出力フランジ面振れ	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



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ってください。



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

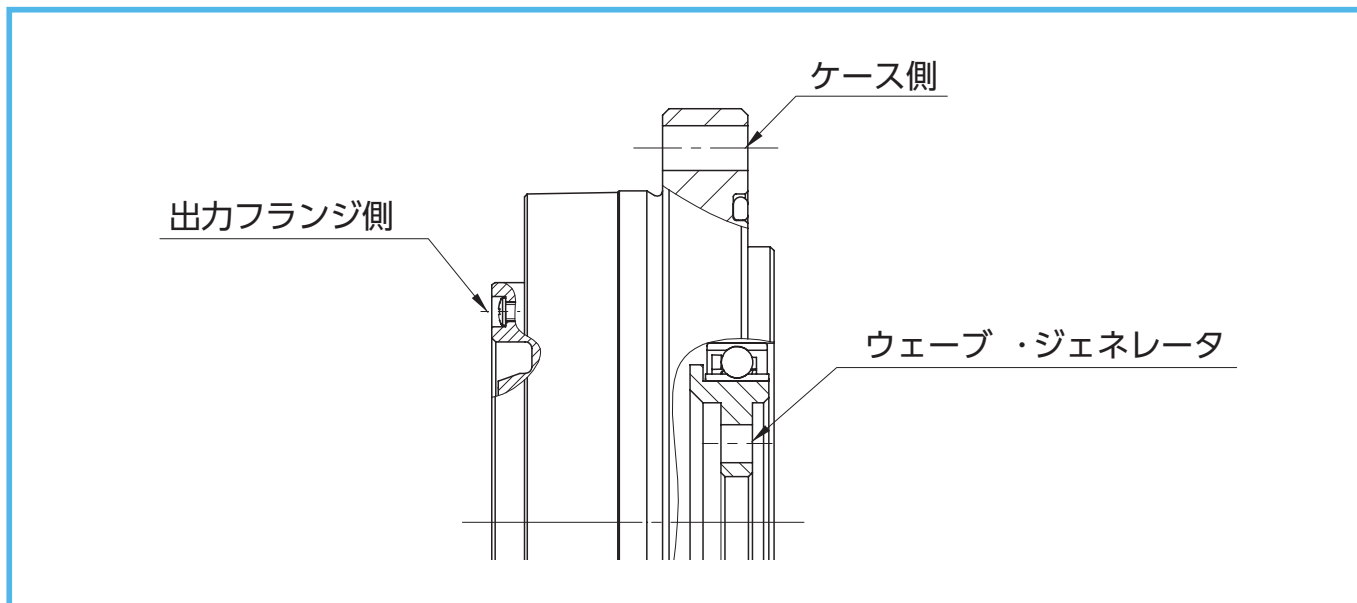
取り付けと伝達トルク

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
ボルト本数			6	8
ボルトサイズ			M3	M3
取り付けP.C.D	mm		24.5	32.0
ボルト締め付けトルク	N·m		2.0	2.0
	kgf·m		0.20	0.20
ボルト伝達トルク	N·m		30.6	53.3
	kgf·m		3.12	5.43

ケース側の取り付けと伝達トルク

項目		型番	8	11
ボルト本数			4	4
ボルトサイズ			M3	M3
取り付けP.C.D	mm		48	57
ボルト締め付けトルク	N·m		1.4	1.4
	kgf·m		0.14	0.14
ボルト伝達トルク	N·m		28.0	33.2
	kgf·m		2.85	3.38

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
ボルト本数			4	4
ボルトサイズ			M2	M2.5
取り付けP.C.D	mm		7.5	12
ボルト締め付けトルク	N·m		0.54	1.08
	kgf·m		0.055	0.110
ボルト伝達トルク	N·m		2.53	6.48
	kgf·m		0.25	0.66

■ 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℃
- 水、油がかからないこと
- 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

〒399-8305
長野県安曇野市穂高牧 1856-1
TEL.0263(83)6910(代) FAX.0263(83)6911

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

〒399-8305
長野県安曇野市穂高牧 1856-1
TEL.0263(83)6935(代) FAX.0263(83)6901

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

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

「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。

No.2006-0R-ULW-news42

HarmonicDrive[®] HarmonicPlanetary[®] HarmonicGrease[®]
HarmonicGearhead[®] HarmonicLinear[®] BEAM SERVO[®] Harmonicsyn[®]

Registered Trademark in Japan