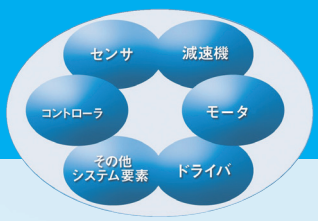
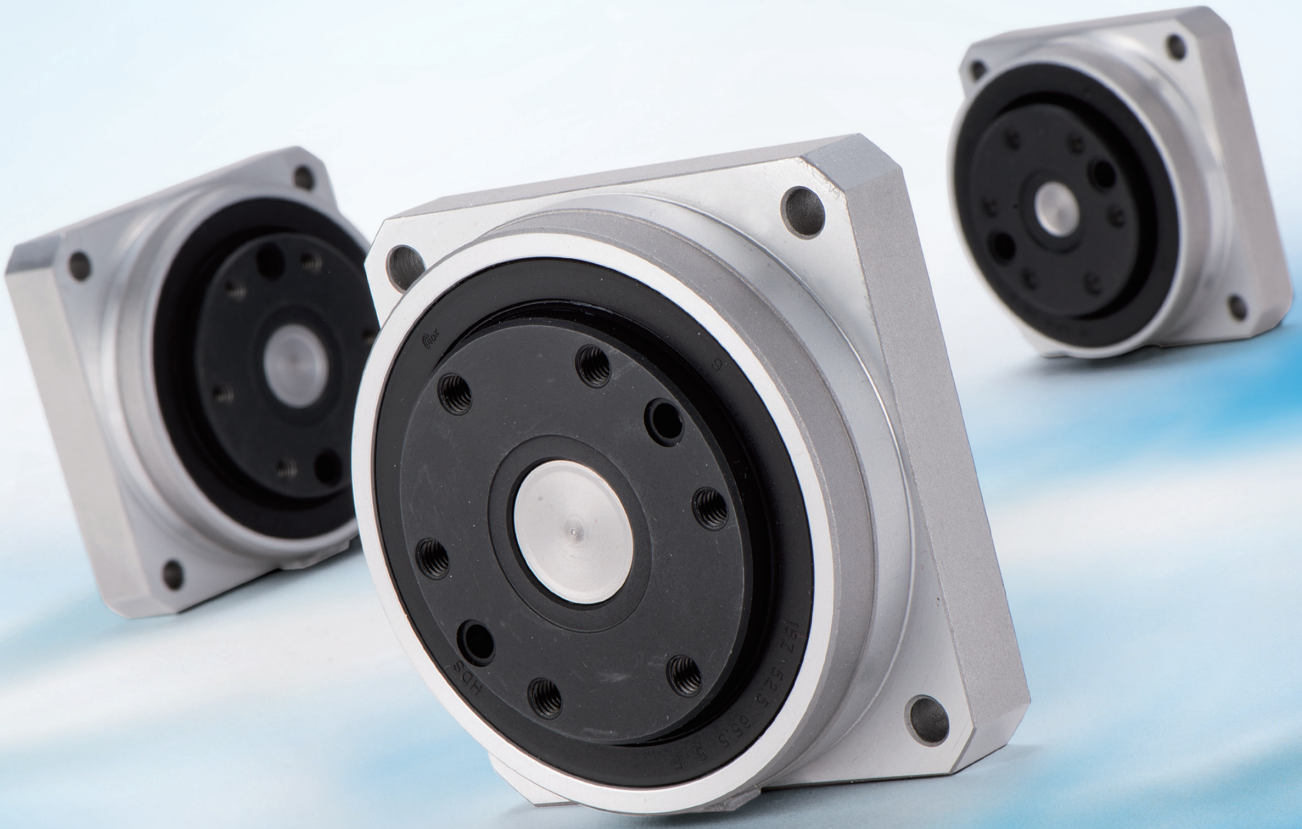


HarmonicDrive®
CSF-mini シリーズ 超扁平・高剛性タイプ

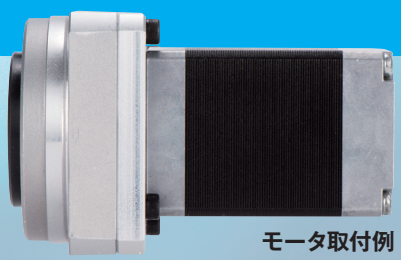
ハーモニックドライブ®CSF-mini シリーズに
超扁平・高剛性タイプを追加ラインアップ

ハーモニックドライブ® 小型型番をユニット化した CSF-mini シリーズに軽量・超扁平・高剛性タイプを開発し更にラインアップを充実しました。従来製品の CSF-mini シリーズと比較し大幅な扁平化を達成し、出力部の主軸受にクロスローラ・ベアリングを採用することで高剛性を実現しました。
小型・軽量可搬ロボット用途や各種小型機械装置への各機構部へご検討ください。



特 長

- 超扁平構造により機械、装置をコンパクトに設計することが可能です。
- 高剛性クロスローラ・ベアリングの採用により外部負荷の直接支持が可能です。
- お客様のご使用モータに合わせて取り付けフランジをご用意します。


モータ取付例

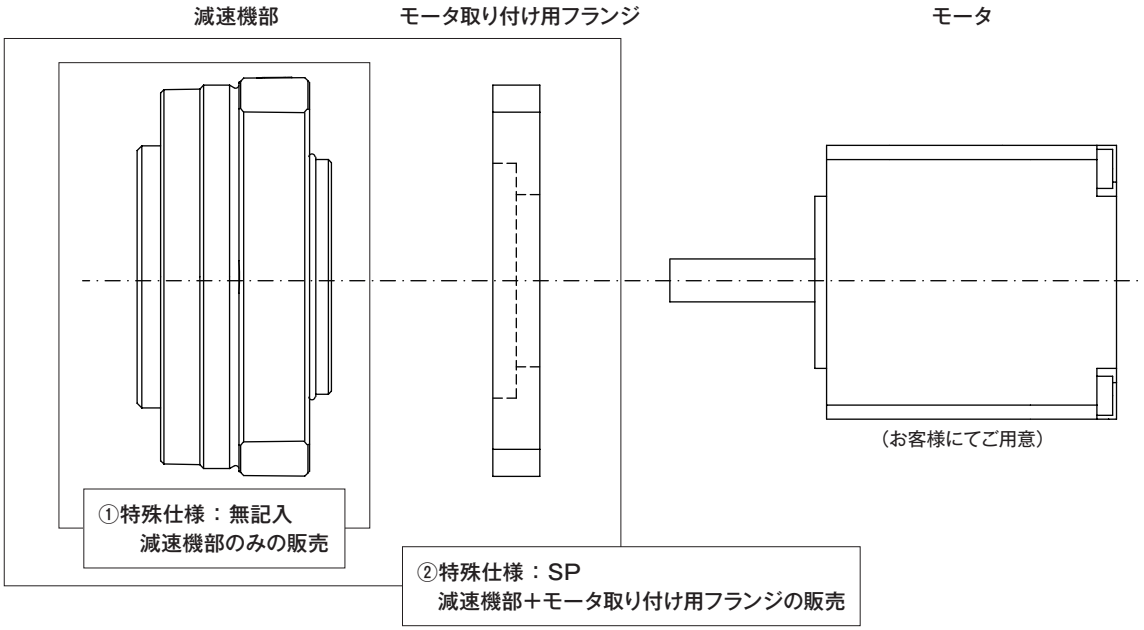
■ 型式と記号

CSF - 14 - 100 - 2UP - 仕様

表 2-1

機種名	型番	減速比			型式	特殊仕様
						–
CSF シリーズ	8	30	50	100	2UP （高剛性タイプ）	無記入＝標準品 SP＝形状や性能などの特殊な仕様（フランジオプションなど）
	11	30	50	100		
	14	30	50	100		

■ 特殊仕様について



※オプションとしてモータ取り付け用フランジを設計・販売致します。フランジ設計をご希望の際は、P11 図 11-1 の必要寸法をお知らせください。
※モータ取り付け用フランジ、モータの組み立てはお客様にて行ってください。組み立ての際は、P8～P10 をご参照ください。
※特殊仕様：SP は、その他特殊仕様も含みます。

■ 定格表

表 2-2

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	許容平均入力回転速度	慣性モーメント（1/4GD^2）
		Nm	Nm	Nm	Nm	r/min	r/min	kgcm^2
8	30	0.9	1.8	1.4	3.3	8500	3500	4.0×10^{-3}
	50	1.8	3.3	2.3	6.6			
	100	2.4	4.8	3.3	9.0			
11	30	2.2	4.5	3.4	8.5	8500	3500	1.5×10^{-2}
	50	3.5	8.3	5.5	17			
	100	5.0	11	8.9	25			
14	30	4.0	9.0	6.8	17	8500	3500	4.0×10^{-2}
	50	5.4	18	6.9	35			
	100	7.8	28	11	54			

（注）用語の詳細は、「ハーモニックドライブ® 総合カタログ」の技術資料をご参照ください。

■ 主軸受の仕様

CSF-miniシリーズ2UP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、「ハーモニックドライブ®総合カタログ」の技術資料をご参照ください。

■ 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（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

表 3-1

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		
	mm	mm	× 10^2 N	× 10^2 N	Nm	Nm/rad
8	35	12.9	58	80	15	2.0 × 10^4
11	42.5	14	65	99	40	4.0 × 10^4
14	54	14	74	128	75	8.0 × 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（4kN／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。

■ 潤滑

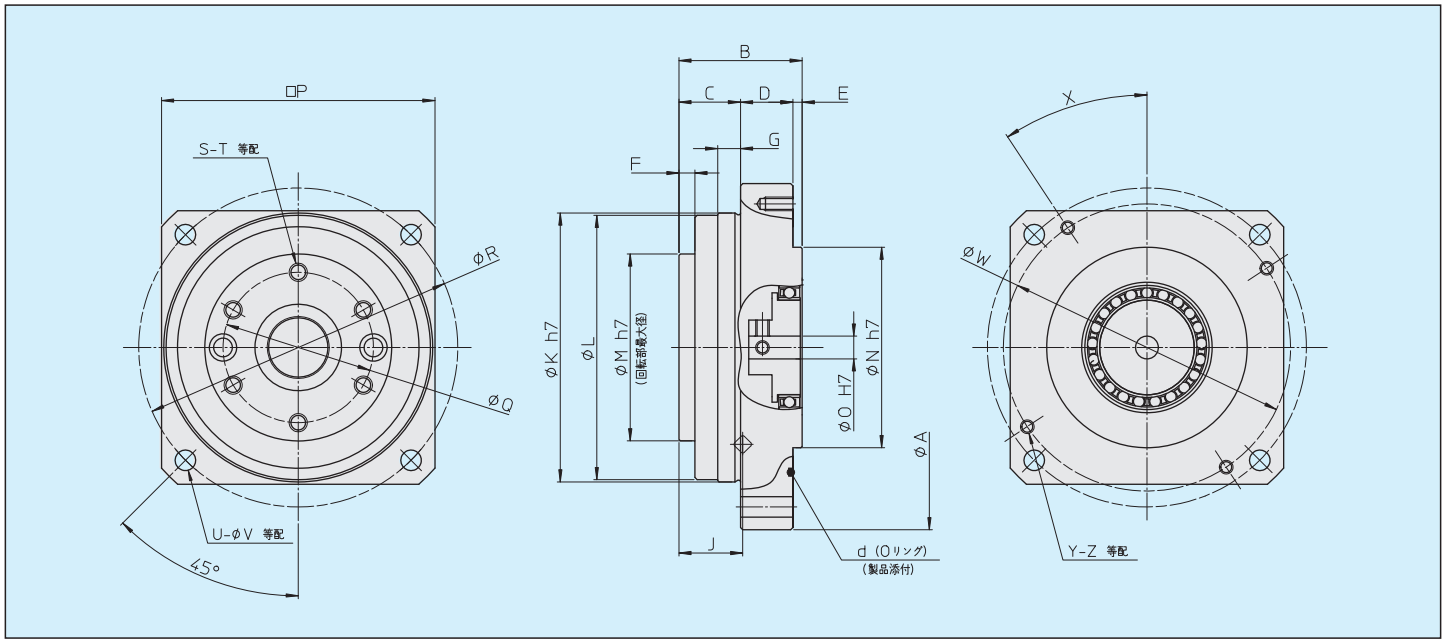
CSF-mini シリーズ 2UP タイプの潤滑方法は、グリース潤滑を標準としています。グリースを封入した状態で出荷しますので、組み込み時のグリース注入、塗布の必要はありません。なお、潤滑剤は次のグリースを使用しています。

表 3-2

潤滑部	減速機部	主軸受部
使用潤滑剤名	ハーモニックグリース®SK-2	
メーカー	ハーモニック・ドライブ・システムズ	
基油	精製鉱物油	
増ちょう剤	リチウム石けん基	
混和ちょう度（25℃）	265 ～ 295	
滴点	198℃	
外観	緑色	

■ 外形寸法図

図 4-1



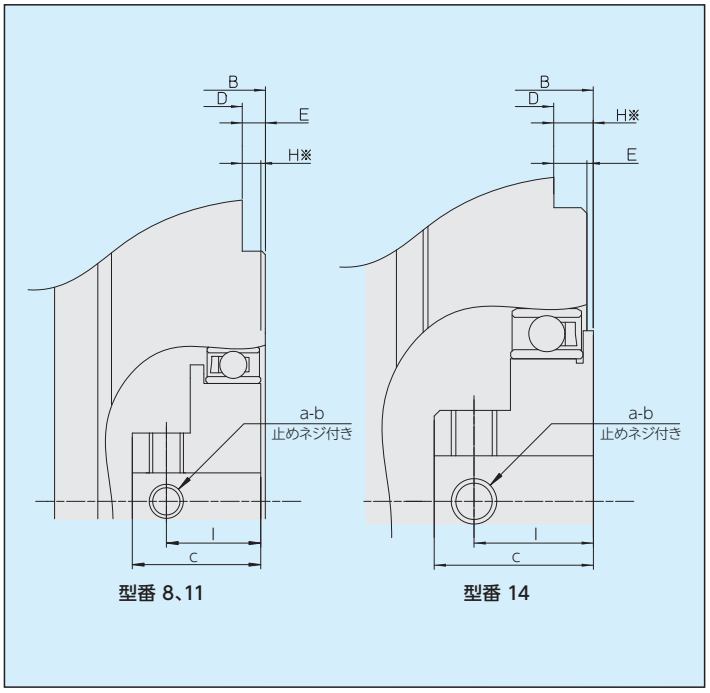
■ 寸法表

表 4-1
単位 : mm

記号 ＼ 型番	8	11	14
ΦA	66	80	100
B	24.8	27	34
C	13	13.5	18.5
D	9	11.5	12
E	2.8	2	3
F	3	3.5	3.5
G	5	5	8
H※	1.1 $^{0}_{-0.3}$	1.6 $^{0}_{-0.7}$	3.5 $^{0}_{-0.8}$
I	7.2	8.3	10.5
J	12.9	14	14
ΦK	49	59	74
ΦL	48	58	73
ΦM	33.5	41	52.5
ΦN	30	44	52
ΦO	5	5	8
□P	50 ±1	60 ±1	75 ±1
ΦQ	25.5	33	44
ΦR	58	70	88
S	6	6	6
T	M3×6	M4×5	M5×7
U	4	4	4
ΦV	3.5	4.5	5.5
ΦW	52	63	70.71
X	35°	33.5°	55°
Y	4	4	4
Z	M3×5	M3×6	M4×8
質量 (g)	200	330	620

■ ウェーブ・ジェネレータ取り付け寸法拡大図

図 4-2



※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・スプライン）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。

表 4-2

記号 ＼ 型番	8	11	14
a	2	2	2
b	M3×4	M3×4	M4×4
c	10.2	11.3	14
d	φ29.8×0.8	φ54.0×1.2	φ58.4×1.3

ウェーブ・ジェネレータ穴径寸法

ウェーブ･ジェネレータの穴径寸法（P4 表4-1 φO）は、
取り付けモータの軸径に合わせ、次表の範囲で変更が可能です。

表 5-1
単位 : mm

記号 ＼ 型番	8	11	14
φ O H7	2～8	3～8	4～10

※穴径寸法を変更した場合は、全て特殊仕様となります。
　寸法の詳細については営業所までお問い合せください。
※標準品のウェーブ･ジェネレータは、リジットタイプ（一体型）です。
　オルダムタイプ（自動調心機構）は特殊仕様となります。

機械的精度

CSF-miniシリーズ2UPタイプは、主軸受に高精度･高剛性のクロスローラ･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。出力部の機械的精度を以下に示します。

図 5-1

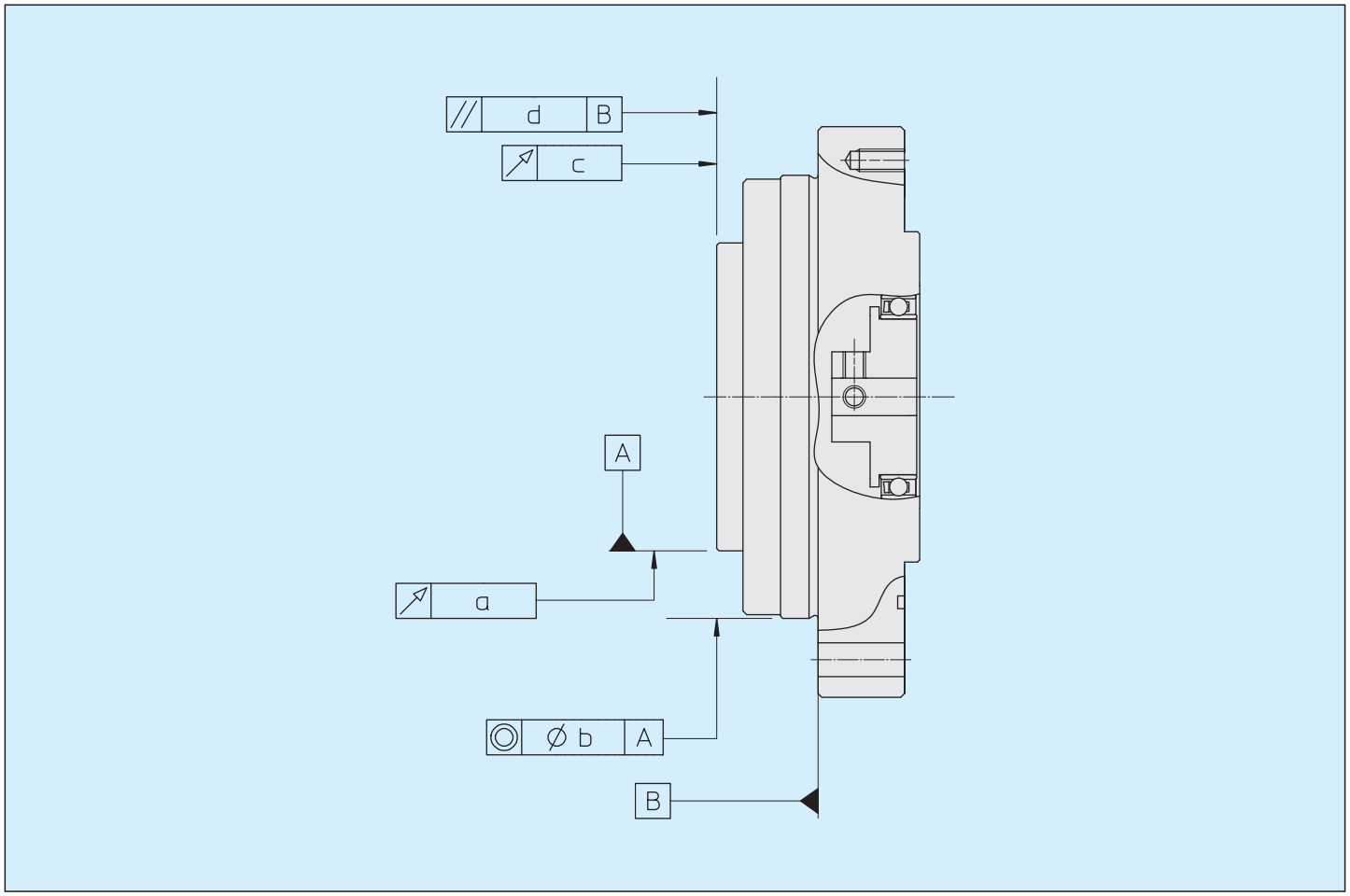


表 5-2
単位 : mm

記号	精度の項目	型番		
		8	11	14
a	出力軸軸振れ	0.010		
b	取り付けインロー同軸度	0.040		
c	出力フランジ面振れ	0.010		
d	取り付け面と出力フランジ面の平行度	0.040		

（注）T.I.R（Total Indicator Reading）での値です。

■ 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（潤滑剤の種類とその量）

測定条件　表 6-1

負荷トルク	定格表に示す定格トルク		
潤滑条件	グリース潤滑	名称	ハーモニックグリース® SK-2
		塗布量	適正塗布量

■ 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6-1より補正係数Keを求め、次の計算例を参考に効率を求めてください。

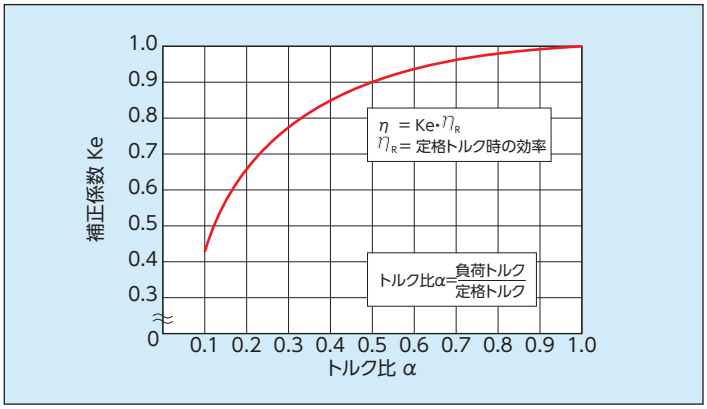
例：CSF-8-100-2UPを例に上げて、以下の条件での効率η(%)を求めます。

入力回転速度：1000 r/mim　　潤滑方法：グリース潤滑
負荷トルク：2.0Nm　　潤滑剤温度：20℃

型番8・減速比100の定格トルクは2.4Nmですので、トルク比αは、0.83です。（α＝2.0／2.4≒0.83）

効率補正係数Keは、グラフ6-1より、Ke＝0.99
負荷トルク2.0Nm時の効率ηは、$\eta = Ke \cdot \eta_R = 0.99 \times 77\% = 76\%$となります。
※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。

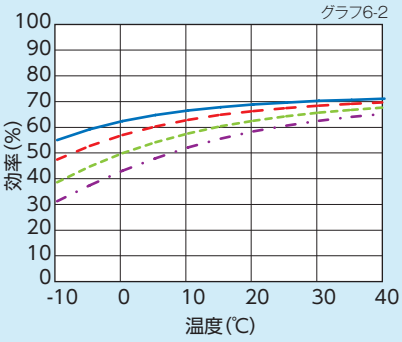
効率補正係数　グラフ 6-1



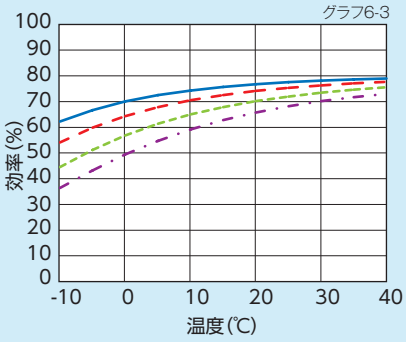
■ 定格トルク時の効率

型番:8

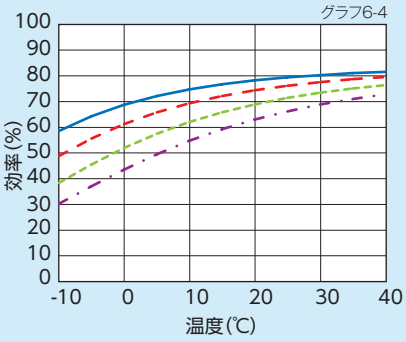
減速比30　グラフ6-2



減速比50　グラフ6-3

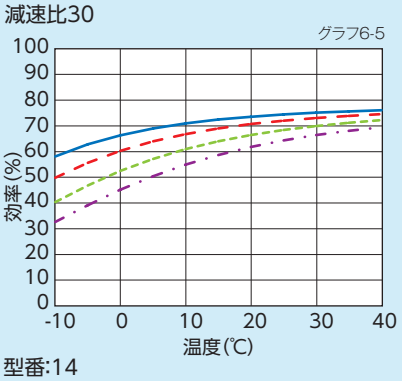


減速比100　グラフ6-4

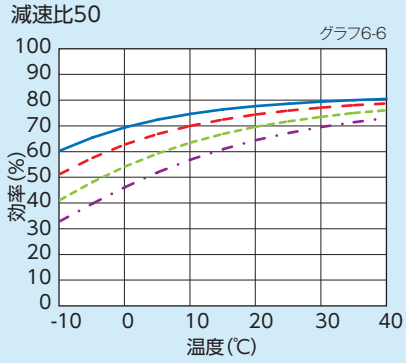


型番:11

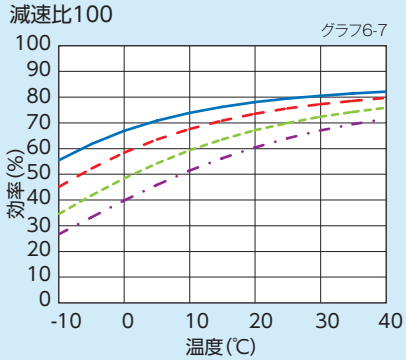
減速比30　グラフ6-5



減速比50　グラフ6-6

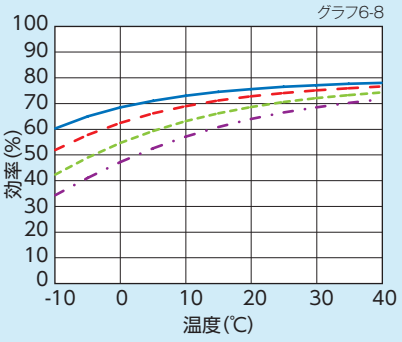


減速比100　グラフ6-7

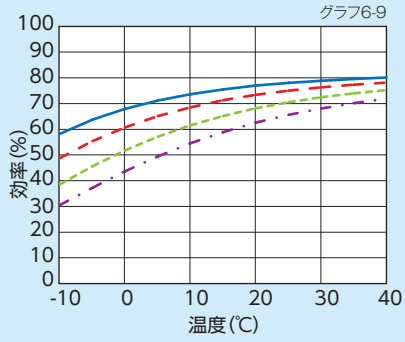


型番:14

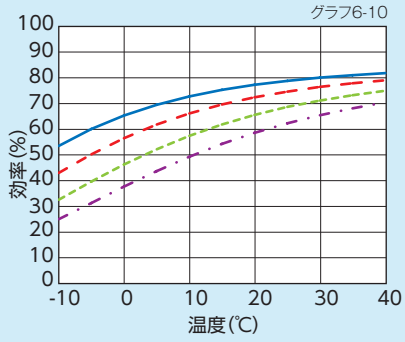
減速比30　グラフ6-8



減速比50　グラフ6-9



減速比100　グラフ6-10



入力回転速度　500r/min　1000r/min　2000r/min　3500r/min

■ 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、減速比によって異なります。グラフ7-1~7-4は減速比100の値です。その他の減速比については、表7-2に示す補正量を加算して求めてください。

測定条件　　表 7-1

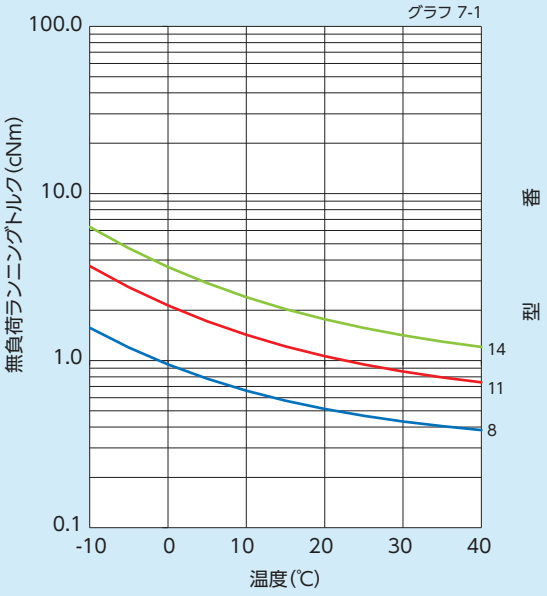
減速比100			
潤滑条件	グリース潤滑	名称	ハーモニックグリース® SK-2
トルク値は入力2000r/minにて2時間以上ならし運転した後の値			

無負荷ランニングトルク補正量　　表 7-2　単位：cNm

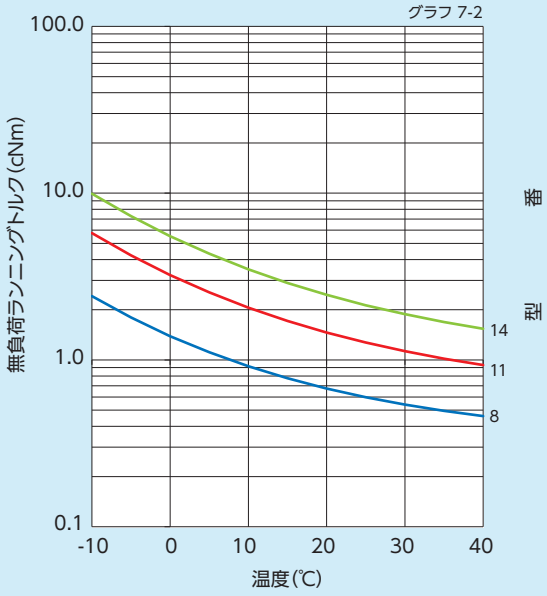
型番＼減速比	30	50
8	0.49	0.22
11	0.81	0.36
14	1.25	0.55

■ 減速比100の無負荷ランニングトルク

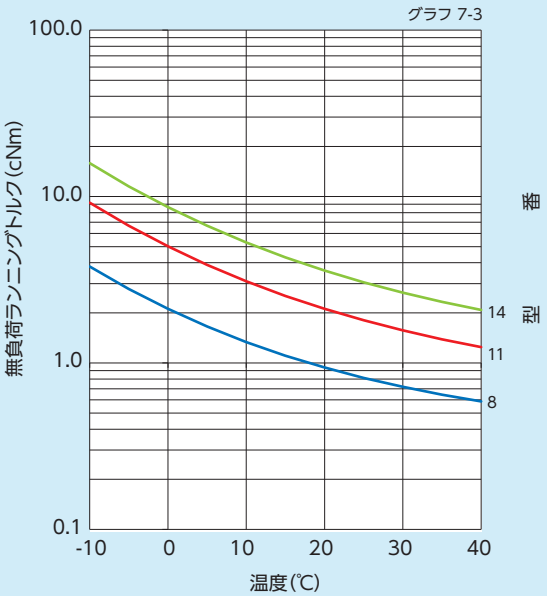
入力回転速度 500r/min



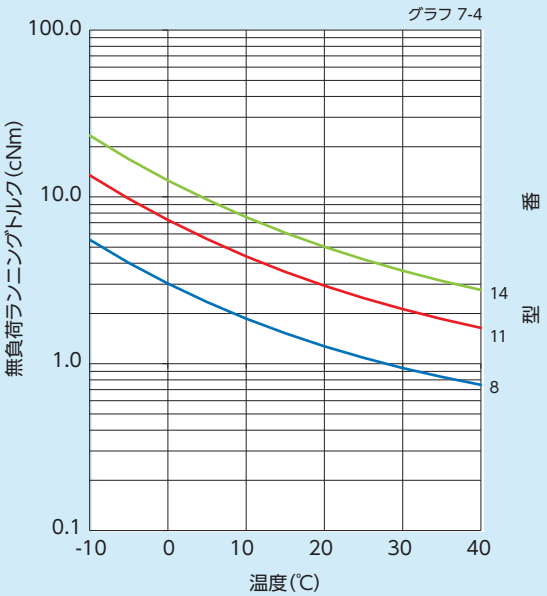
入力回転速度 1000r/min



入力回転速度 2000r/min



入力回転速度 3500r/min

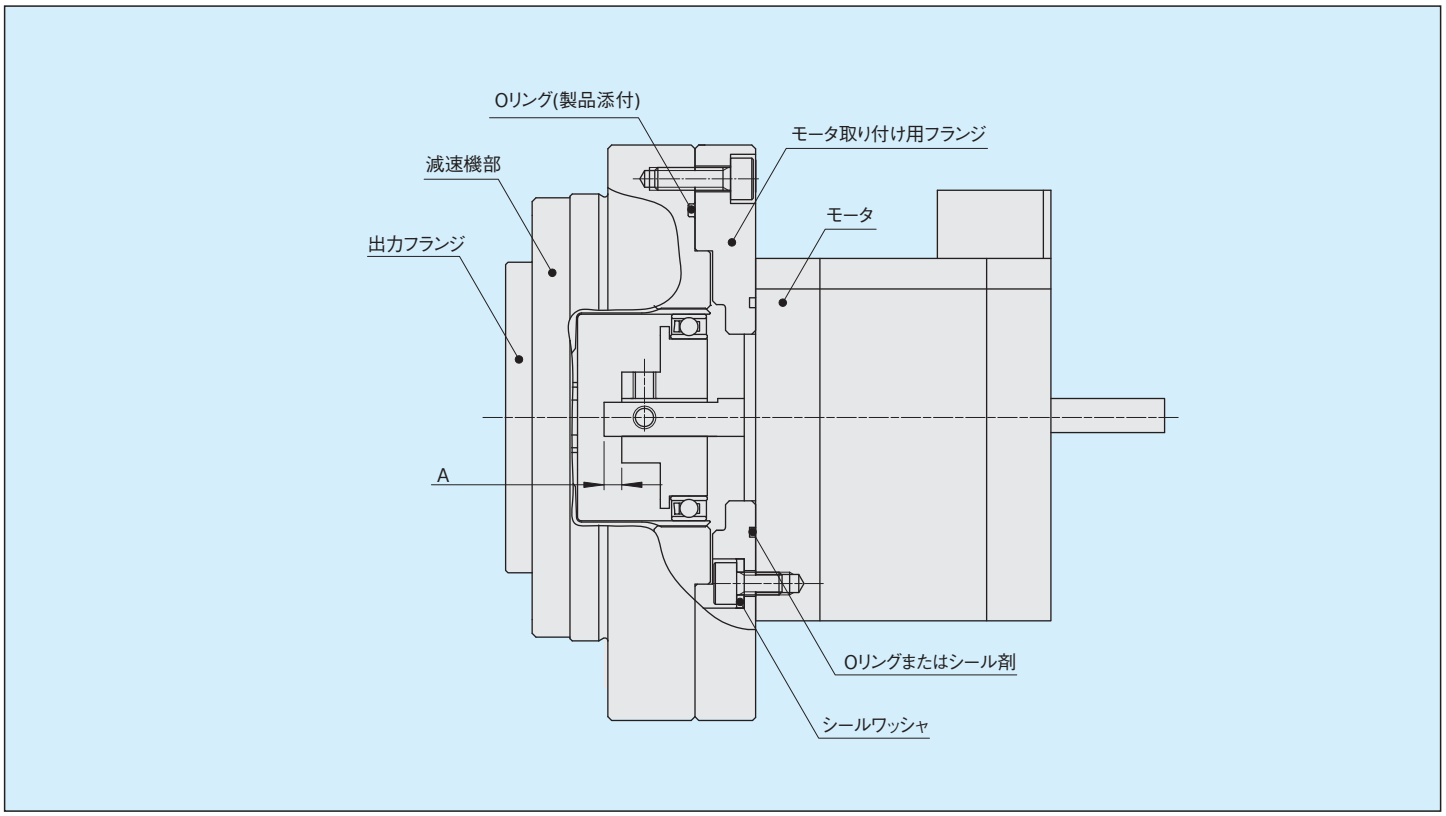


※本グラフの値は平均値$\bar{X}$です。

■ 取り付け例

モータへの取り付け例を次に示します。

図 8-1



■ シール機構

モータの取り付けには、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となります。

表 8-1

シール必要箇所		推奨シール方法
モータ取り付け用フランジ	ハーモニックドライブ ® 側 （減速機部側）	O リング使用（弊社製品添付）
	モータ側	O リング、シール剤、シールワッシャ等 （平面のゆがみ、O リングの噛み込みに注意してください）
モータ出力軸		モータ出力軸はオイルシール付をご選定ください。 オイルシール無しの場合、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。
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してください。

※出力フランジは、シール構造を設けているため、シール剤を塗布する必要はありません。

■ モータ取り付け時のご注意

図8-1のモータ軸最大張り出し量Aが下記の値以下になるようご注意ください。

表 8-2
単位 : mm

寸法 ＼ 型番	8	11	14
A	2.5	4.5	6

組み込み精度

取り付け設計にあたっては、CSF-miniシリーズ2UPタイプ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。

図 9-1

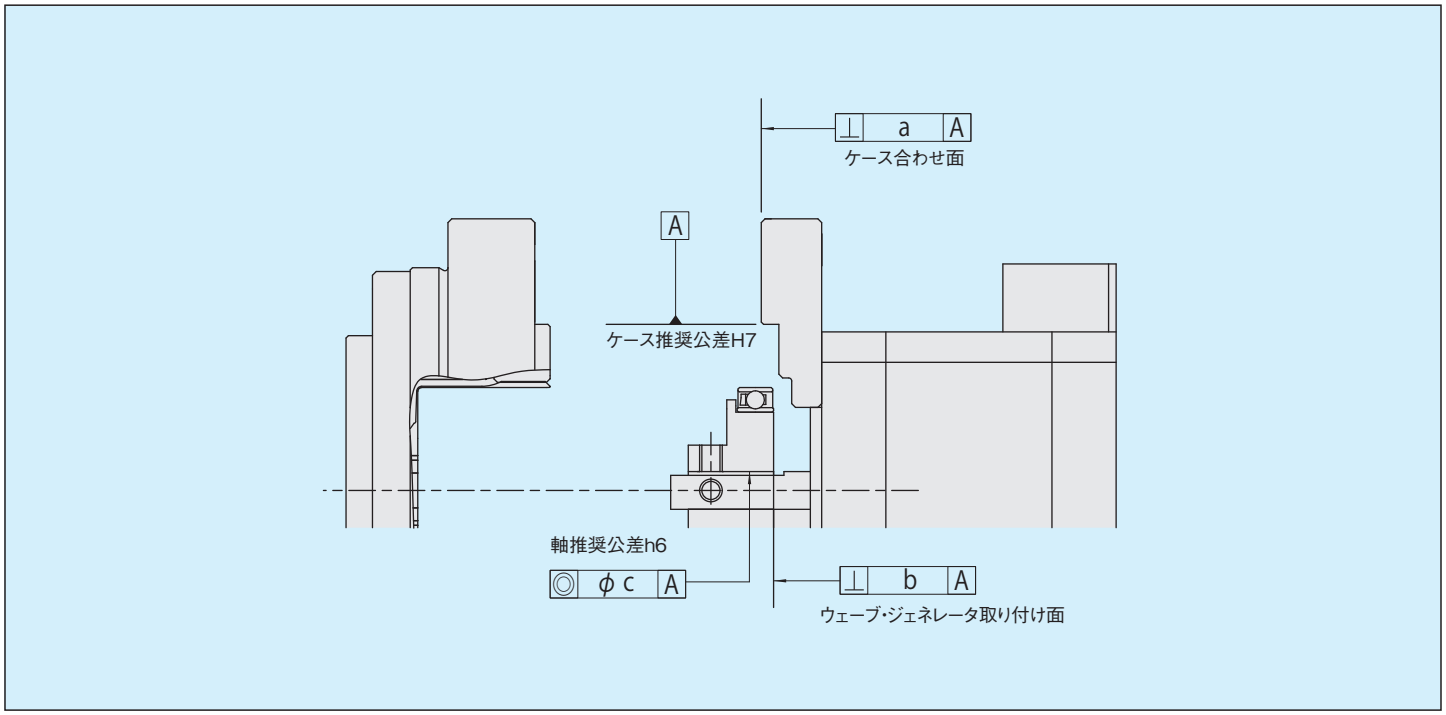
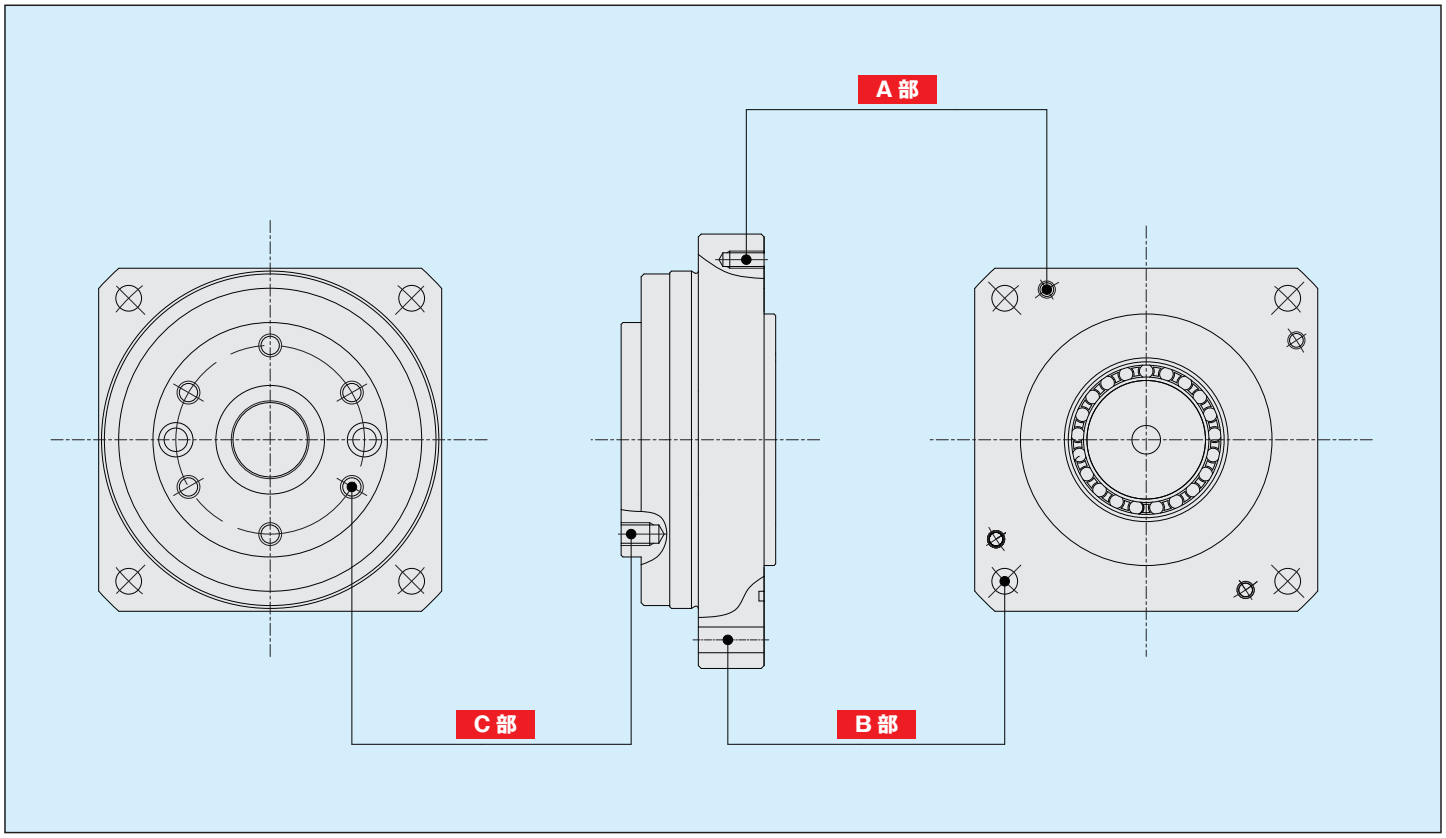


表 9-1
単位 : mm

精度項目 ＼ 型番		8	11	14
a	ケース合わせ面直角度	0.010	0.011	0.011
b	ウェーブ・ジェネレータ取り付け面	0.006	0.007	0.008
c	入力軸同軸度	0.006	0.007	0.016

取り付けと伝達トルク

図 9-2



■ フランジ（ケース）への取り付け A

CSF-miniシリーズ2UPタイプをモータ等へ取り付ける場合は、取り付け面の平坦度やタップ部のバリなどがないことを確認の上、減速機部をモータ取り付け用フランジ(ケース)等にボルトにて締結してください。

表 10-1

項目 ＼ 型番		8	11	14
ボルト本数		4	4	4
ボルトサイズ		M3	M3	M4
取付P.C.D	mm	52	63	70.71
締付トルク※	Nm	0.85	0.85	2.0
	kgfm	0.09	0.09	0.20
ネジ部はめあい最小長さ	mm	3.6	3.6	4.8
伝達トルク※	Nm	18	22	44
	kgfm	1.9	2.3	4.5

※推奨ボルト名：JIS B 1176 六角穴付きボルト，強度区分：JIS B 1051 12.9以上

■ 装置への取り付け B

CSF-miniシリーズ2UPタイプを装置へ取り付ける場合は、取り付け面の平坦度やタップ部のバリなどがないことを確認の上、減速機部およびモータ取り付け用フランジをボルトにて締結してください。

表 10-2

項目 ＼ 型番		8	11	14
ボルト本数		4	4	4
ボルトサイズ		M3	M4	M5
取付P.C.D	mm	58	70	88
締付トルク※	Nm	1.2	2.7	5.4
	kgfm	0.12	0.28	0.55
ネジ部はめあい最小長さ	mm	3.6	4.8	6.0
伝達トルク※	Nm	29.0	59.1	119
	kgfm	3.0	6.0	1.2

※被締付部が鋼の場合
※推奨ボルト名：JIS B 1176 六角穴付きボルト，強度区分：JIS B 1051 12.9以上

■ 出力部への負荷の取り付け C

CSF-miniシリーズ2UPタイプの出力部へ負荷を取り付ける場合は、主軸受の仕様を考慮して取り付けを行ってください。

表 10-3

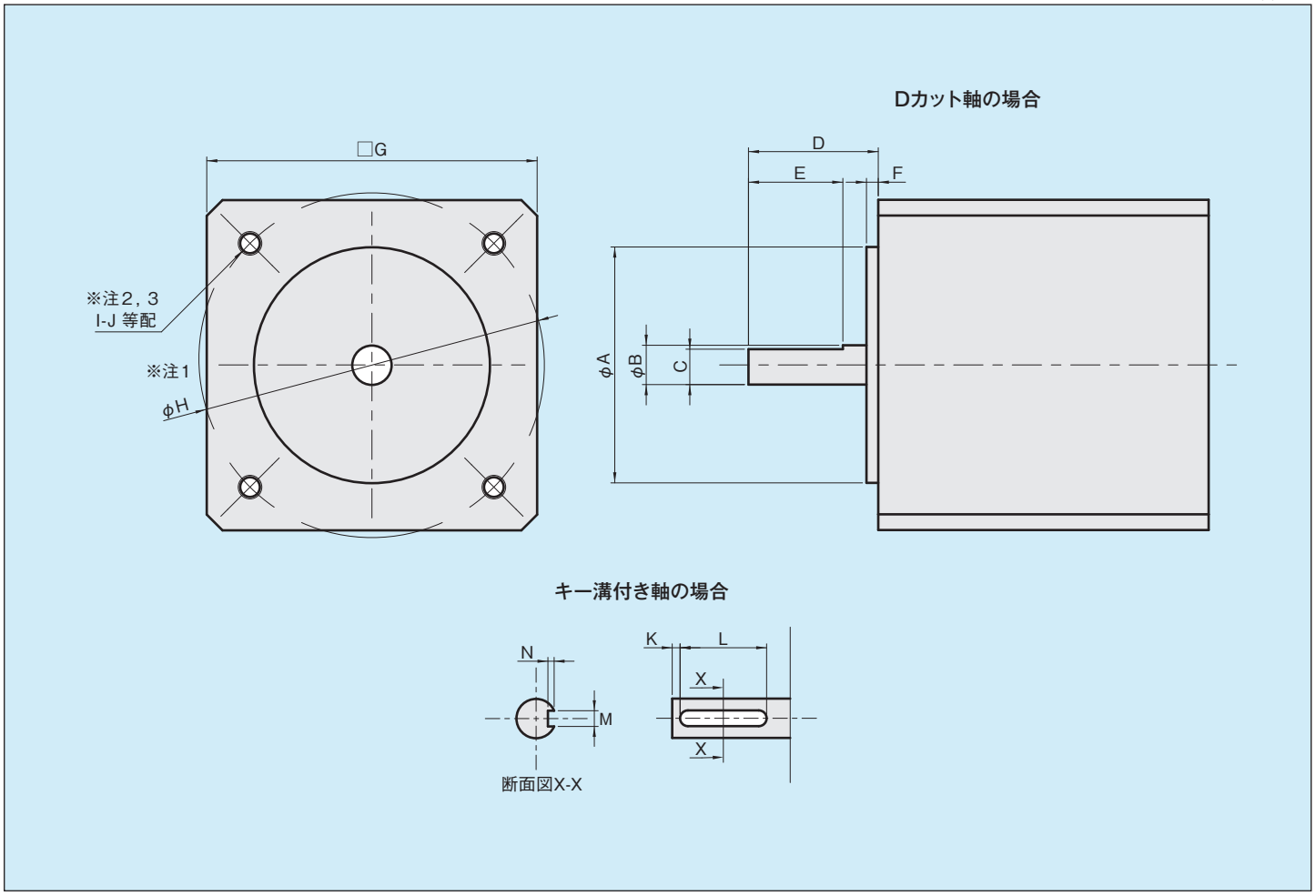
項目 ＼ 型番		8	11	14
ボルト本数		6	6	6
ボルトサイズ		M3	M4	M5
取付P.C.D	mm	25.5	33.0	44.0
締付トルク※	Nm	2.0	4.5	9.0
	kgfm	0.20	0.46	0.92
ネジ部はめあい最小長さ	mm	3.6	4.8	6.0
伝達トルク※	Nm	31.9	69.6	184
	kgfm	3.3	7.1	15

出力フランジは、シール構造を設けているため、シール剤を塗布する必要はありません。
※推奨ボルト名：JIS B 1176 六角穴付きボルト，強度区分：JIS B 1051 12.9以上

■ モータ取り付け用フランジについて

弊社にてモータ取り付け用フランジをご用意させていただきます。
設計時にモータの寸法が必要となりますのでご注文の際は図11-1に記載されている
A～J（キー溝付き：A～N）の寸法をお知らせください。

図 11-1



※注1. H：取付穴ピッチ円径またはピッチ角寸法
※注2. I：取付穴総数
※注3. J：タップ穴呼び径と穴の深さまたは貫通穴径
※注4. モータとモータ取り付け用フランジ接続部にOリングを使用する場合はOリング寸法をお知らせください。

株式会社 ハーモニックドライブシステムズ

緊急時の修理・技術お問い合わせ窓口【緊急の修理依頼および技術的な相談の窓口です】
TEL：PSグループ 0263(83)6812
受付時間：月～金曜日 9:00～12:00 13:00～17:00（土曜、日曜、祝日、弊社指定休日を除く）

HarmonicDrive® ハーモニックドライブ®
HarmonicPlanetary® ハーモニックプラネタリ®
HarmonicGrease® ハーモニックグリース®
HarmonicGearhead® ハーモニックギヤヘッド®
HarmonicLinear® ハーモニックリニア®
BEAM SERVO® ビームサーボ®
Harmonicsyn® ハーモニックシン®

Registered Trademark in Japan

ISO 14001／ISO 9001 認証取得（TÜV Management Service GmbH）

本　　社／〒140-0013 東京都品川区南大井6-25-3 いちご大森ビル7F 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2F 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2F 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／〒465-0024 愛知県名古屋市名東区本郷2-173-4名古屋インタービル6F 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
Harmonic Drive AG／Hoenbergstrasse 14 D-65555 Limburg a.d.Lahn Germany TEL.+49-6431-5008-0 FAX.+49-6431-5008-18
Harmonic Drive L.L.C.／247 Lynnfield Street, Peabody, Massachusetts 01960 U.S.A. TEL.+1-978-532-1800 FAX.+1-978-532-9406

「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名称は「波動歯車装置」です。

No.1804-4R-CSF2UP-news22