

HarmonicDrive®

CSG-GHシリーズ 高トルクタイプ

CSF-GHシリーズ 標準タイプ

サイズ

型番: 14, 20, 32, 45, 65

5
種類

ピークトルク

CSG-GH:=23N·m~3419N·m
CSF-GH:=18N·m~2630N·m

減速比

CSG-GH:=50~160
CSF-GH:=50~160

ノンバックラッシ

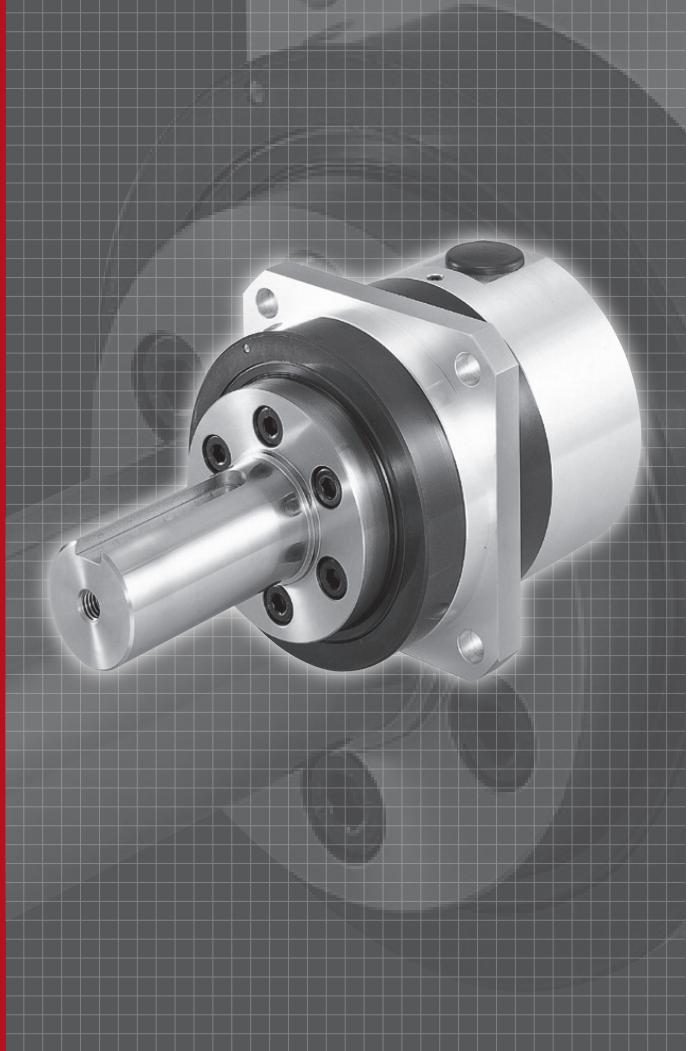
高位置決め精度

繰返し位置決め
±4~±10arc-sec

各社サーボモータへの取付けが可能

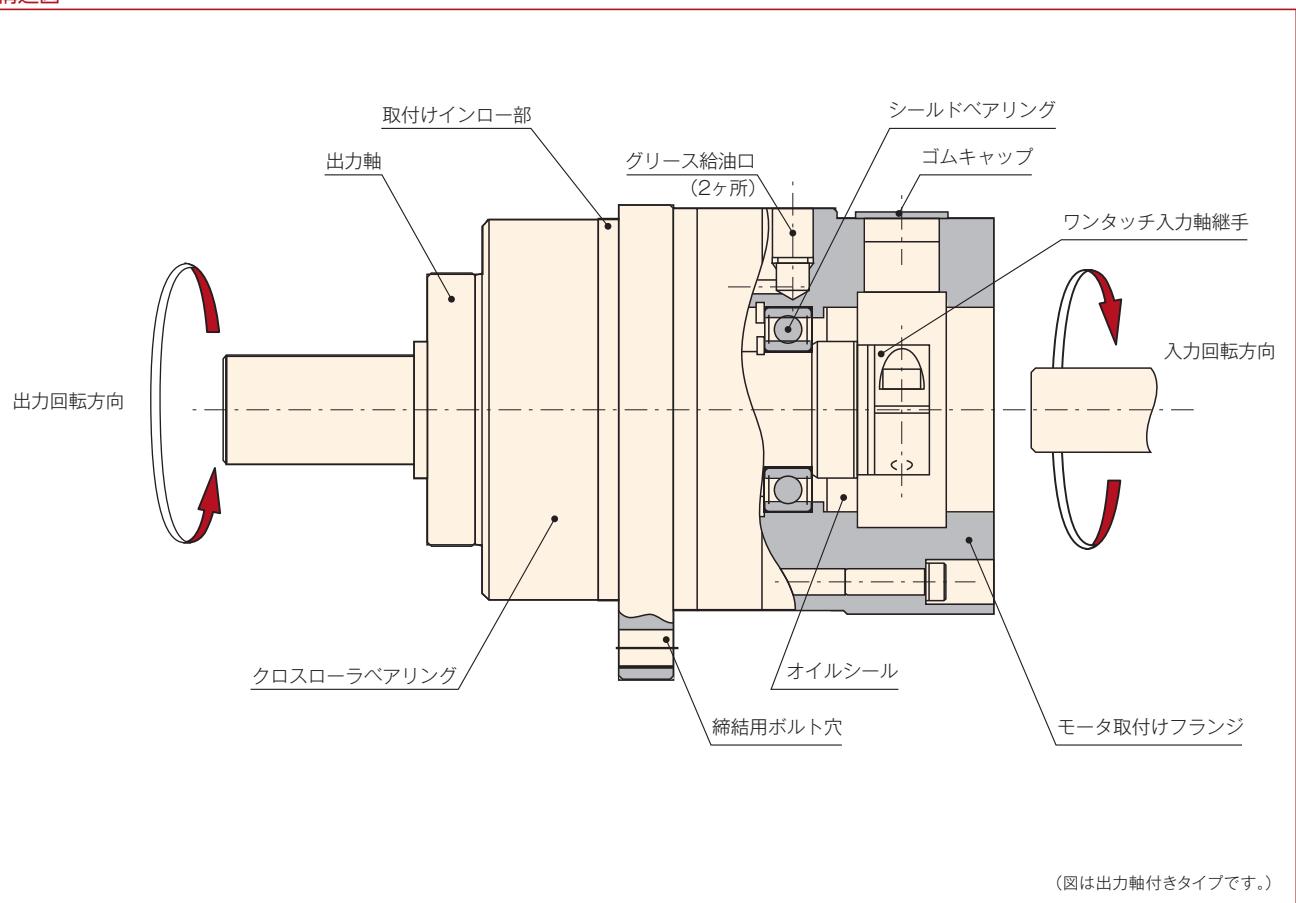
安川電機/三菱電機/ファンック/パナソニック/山洋電気/
多摩川精機/富士電機/オムロン/東芝機械/キーエンス
その他のサーボモータについては、最寄りの営業所までお気軽にお問い合わせください。

各社サーボモータとのマッチング型式はホームページの型式選定ツール
(URL:<https://hds-tech.jp/>)をご利用ください。



構造図

図 043-1



サーボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
HPGPシリーズ HarmonicPlanetary®

サーボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
HPGシリーズ(ハガリギヤタイプ) HarmonicPlanetary®

サーボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
HPGシリーズ(標準タイプ) HarmonicPlanetary®

サーボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
CSG-GHシリーズ HarmonicDrive®

サーボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
CSF-GHシリーズ HarmonicDrive®

サーボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
HPGJシリーズ(直交軸タイプ) HarmonicPlanetary®

定格表の用語

定格表の値は各シリーズのページを参照ください。

■定格トルク

入力回転速度が2000r/minの場合の許容連続負荷トルクを表します。

■起動・停止時の許容ピーコトルク (グラフ044-1参照)

起動・停止の際、負荷慣性モーメントによって、定常トルクよりも大きな荷重がハーモニックドライブ[®]にかかることがあります。定格表の値は、その時のピーコトルクの許容値です。

■平均負荷トルクの許容最大値

負荷トルクや入力回転速度が変化する場合には、負荷トルクの平均値を求める必要があります。

定格表の値は、その平均負荷トルクの許容値を表します。

平均負荷トルク (計算式:P049) が定格表の値を超えると、発熱によって潤滑剤の早期劣化や、歯の磨耗が著しく進みます。十分ご注意ください。

■瞬間許容最大トルク (グラフ044-1参照)

通常負荷トルクや起動・停止時の負荷トルク以外に、外部から予期しない衝撃トルクがかかる場合があります。定格表の値は、この時の許容値を表します。

なお、このトルクがかかる頻度には、制限を設けています。「寿命について」「強度について」の項を参照ください。

■許容最高入力回転速度、許容平均入力回転速度

入力回転速度は、定格表に示す許容値を超えないようにご使用ください。

(平均入力回転速度の計算式:P049)

■慣性モーメント

各型番のウェーブ・ジェネレータ軸における、慣性モーメントを表します。

寿命について

■ウェーブ・ジェネレータの寿命

ハーモニックドライブ[®]の寿命は、ウェーブ・ジェネレータ・ベアリングの寿命により決定します。一般的のボール・ベアリングと同様、回転速度と負荷トルクにより算出できます。

表044-1

寿命時間		
シリーズ名	CSF-GH	CSG-GH
L_{10} (10%破損確率)	7,000時間	10,000時間
L_{50} (平均寿命)	35,000時間	50,000時間

※定格表記載の定格回転速度・定格トルクにおいての寿命です。

実際の運転条件による寿命時間 (Lh) の計算式

計算式044-1

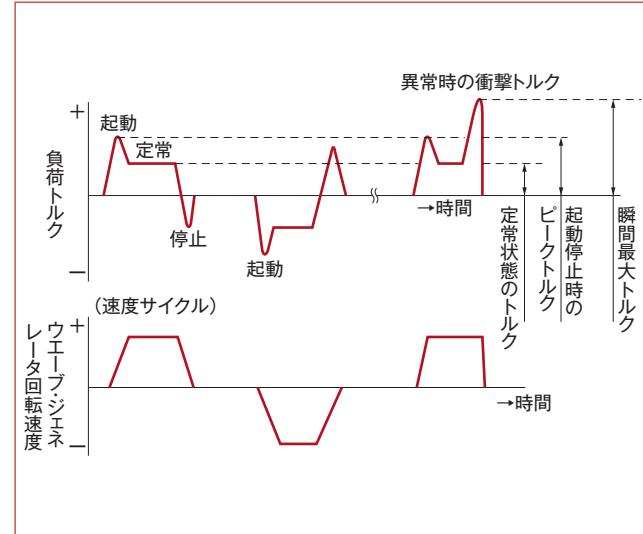
$$L_h = L_n \cdot \left(\frac{T_r}{T_{av}} \right)^3 \cdot \left(\frac{N_r}{N_{av}} \right)$$

表044-2

L_n	L_{10} または L_{50} のときの寿命時間
T_r	定格トルク
N_r	定格回転速度
T_{av}	出力側における平均負荷トルク (計算式:P049)
N_{av}	平均入力回転速度 (計算式:P049)

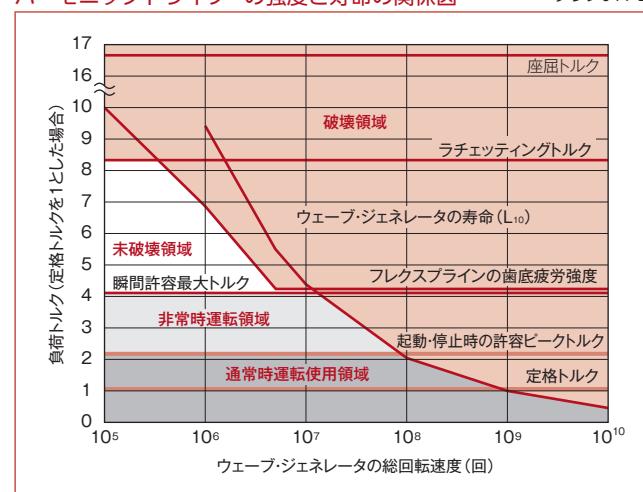
負荷トルクパターン例

グラフ044-1



ハーモニックドライブ[®]の強度と寿命の関係図

グラフ044-2



(注) ハーモニックドライブ[®]は「通常運転使用領域」内でご使用ください。「非常時運転領域」を超えてのご使用は、ハーモニックドライブ[®]の早期破損につながります。

※上記グラフには歯面摩耗などの潤滑寿命は、考慮していません。

※上記グラフは参考値としてください。

強度について

■フレクスラインの強度

フレクスラインが弾性変形を繰り返すため、ハーモニックドライブ[®]の伝達トルクは、フレクスラインの歯底の疲労強度を基準にしています。

定格トルク、起動・停止時の許容ピートトルクの値は、フレクスライン歯底の疲労限界以内の値です。

瞬間許容最大トルク（衝撃トルク）の値は、フレクスライン歯底の疲労限界に十分耐える値ですが、頻繁に瞬間許容最大トルクを超える場合には、疲労破壊発生の可能性があります。従って、疲労破壊を起こさないように、衝撃トルクのかかる回数に制限を設けています。

衝撃トルクがかかっている間のウェーブ・ジェネレータの回転によるフレクスラインのたわみ回数制限: 1.0×10^4 (回)

このたわみ回数制限から、衝撃トルクのかかる許容回速度を算出することができます。

計算式

計算式 045-1

$$N = \frac{1.0 \times 10^4}{2 \times \frac{n}{60} \times t}$$

表 045-1	
許容回数	N回
衝撃トルクのかかる時間	t sec
そのときのウェーブ・ジェネレータの回転速度	n r/min
ウェーブ・ジェネレータ1回転で、フレクスラインは2回たわみます。	



許容回速度を超えると、フレクスラインが疲労破壊を起こす場合があります。

■座屈トルク

ウェーブ・ジェネレータが固定された状態でフレクスライン（出力）に過度なトルクがかかって、フレクスラインは塑性変形を起こし、やがてフレクスラインの胴部で座屈を起こし破損してしまいます。

このときのトルクを座屈トルクと呼びます。

※座屈トルクの値は各シリーズのページを参照ください。



フレクスラインが座屈を起こした状態では、ハーモニックドライブ[®]は使用不能となりますので、十分な注意が必要です。

■ラチエッティングトルク

運転中に過度な衝撃トルクがかかったとき、フレクスライン等が破損しないで、サーキュラ・スプラインとフレクスラインの歯のかみあいが瞬間にずれてしまうことがあります。この現象をラチエッティング、このときのトルクをラチエッティングトルク（値は各シリーズのページ参照）と呼びます。ラチエッティングを起こしたままで運転すると、ラチエッティング発生時の摩滅粉などの影響で、歯の早期摩耗やウェーブ・ジェネレータ・ベアリングの早期寿命を招いてしまいます。

※ラチエッティングトルクの値は各シリーズのページを参照ください。

※ラチエッティングトルクはサーキュラ・スプラインを取り付けるハウジングの剛性により影響を受けます。詳細はお問い合わせください。



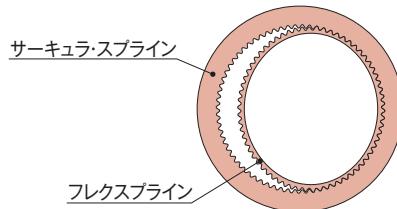
ラチエッティングを起こしたとき、歯のかみあいが正常にならぬ、図 045-1 のように片側にずれた状態になります。この状態での運転は、振動の発生やフレクスラインの破損を引き起こしますので、十分な注意が必要です。



一度ラチエッティングを起こすと、歯先が摩耗し、二度目以降は、ラチエッティングの発生トルク値が低くなってしまいます。この点についても、十分ご留意ください。

歯のかみあいが片側にずれた状態

図 045-1



この状態をデドイダルと称します。

剛性について

サーボシステムにおいては、駆動系の剛性やバックラッシは、システムの性能に大きく影響します。

装置の設計および型番選定の際、これらの項目について、詳細な検討が必要です。

■剛性

入力側(ウェーブ・ジェネレータ)を固定し、出力側(フレクスブラン)にトルクを加えると、出力側はトルクにほぼ比例したねじれを生じます。

図046-1は、出力側に加えるトルクをゼロからスタートさせ、プラス側およびマイナス側に、それぞれ+T₀から-T₀まで増減させたときの、出力側のねじれ角量を図に描いたものです。これを『トルク—ねじれ角線図』と称し、通常0—A—B—A'—B'—Aのループを描きます。ハーモニックドライブ®の剛性は、『トルク—ねじれ角線図』の傾きを、ばね定数として表わします。(単位:N·m/rad)

図046-2に示すように、この『トルク—ねじれ角線図』を3つに区分し、それぞれの領域でのばね定数をK₁・K₂・K₃として表わします。

K₁……トルクが『ゼロ』から『T₁』までのばね定数

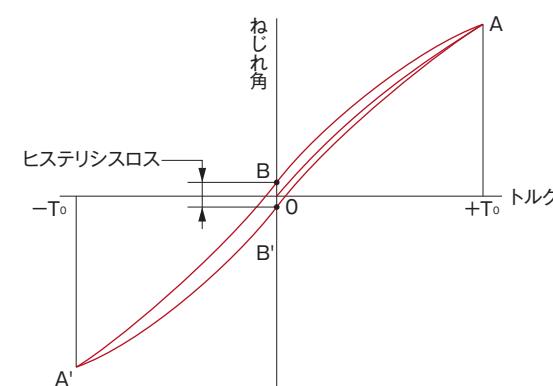
K₂……トルクが『T₁』から『T₂』までのばね定数

K₃……トルクが『T₂』以上の領域のばね定数

■各ばね定数(K₁,K₂,K₃)の値およびトルク—ねじれ角(T₁,T₂—θ₁,θ₂)の値は、各シリーズのページを参照ください。

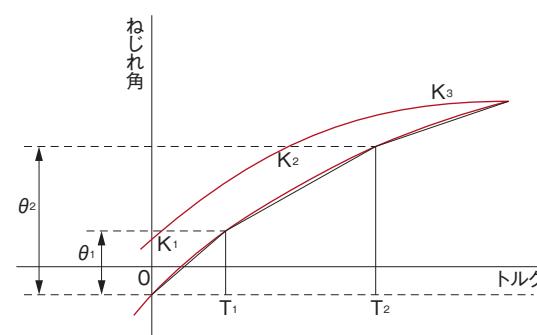
トルク—ねじれ角線図

図 046-1



ばね定数の区分け

図 046-2



■ねじれ量の計算例

CSF-25-100-2A-GRを例に上げて、ねじれ量(θ)を求めます。

負荷トルクが極端に小さいT_{L1} = 2.9N·mの場合

トルクがT₁以下であるので、ねじれ量θ_{L1}は、

$$\begin{aligned}\theta_{L1} &= T_{L1}/K_1 \\ &= 2.9/3.1 \times 10^4 \\ &= 9.4 \times 10^{-5} \text{ rad (0.33 arc-min)}\end{aligned}$$

負荷トルクがT_{L2} = 39N·mの場合

トルクがT₁とT₂の間にあるので、ねじれ量θ_{L2}は、

$$\begin{aligned}\theta_{L2} &= \theta_1 + (T_{L2} - T_1)/K_2 \\ &= 4.4 \times 10^{-4} + (39 - 14)/5.0 \times 10^4 \\ &= 9.4 \times 10^{-4} \text{ rad (3.2 arc-min)}\end{aligned}$$

なお、負荷を正逆に加えたときの総ねじれ量は、上記で求めた値の2倍にバックラッシ量をプラスした値となります。

※このねじれ量はコンポネント単体の値です。

出力軸等のねじれ量は含まれませんので、ご注意ください。

■バックラッシ

ヒステリシスロスは、主に内部摩擦によって生じるため、トルクがきわめて小さい場合にはほとんどなく、わずかな遊びのみが線図に表われます。この量をバックラッシ量として表わします。

ハーモニックドライブ®は、歯の噛みあい部の遊びを『ゼロ』に抑えていますので、バックラッシ量としては、ウェーブ・ジェネレータのオルダムカップリング(自動調心機構)のクリアランスによるものです。入力側を固定して出力側で測定した値は、各シリーズのページに示すように、きわめて小さくなっています。

※バックラッシ量は、各シリーズのページを参照ください。

■ヒステリシスロス

図046-1の線図に見られるように、トルクを定格まで加えたあと、『ゼロ』に戻した場合、ねじれ角は完全に『ゼロ』にならないで、わずかな量が残ります(B—B')。これをヒステリシスロスと呼びます。

■ヒステリシスロス量は、各シリーズのページを参照ください。

振動について

ハーモニックドライブ[®]のもつ角度伝達誤差成分は、負荷側イナーシャの回転振動として現れる場合があります。特にハーモニックドライブ[®]を含めた振動系の固有振動数と、筐体または負荷イナーシャの固有振動数が重なり合う場合は共振状態となり、ハーモニックドライブ[®]の角度伝達誤差成分が増幅されますので、各シリーズの設計ガイドを厳守してください。

なお、ハーモニックドライブ[®]の角度伝達誤差成分は、ハーモニックドライブ[®]の機構上から入力軸1回転につき2回の誤差成分が主となります。そのため誤差の主成分の周波数は入力周波数の2倍となります。

仮にハーモニックドライブ[®]を含めた振動系の固有振動数がf=15Hzの場合、そのときの入力回転速度(N)は

計算式047-1

$$N = \frac{15}{2} \cdot 60 = 450\text{r/min}$$

となり、その回転速度域(450r/min)にて共振状態が発生します。

ハーモニックドライブ[®]を含めた振動系の固有振動数の求め方(概略) 計算式047-2

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K}{J}}$$

計算式の記号

表 047-1

f	ハーモニックドライブ [®] を含めた振動系の固有振動数	Hz	
K	ハーモニックドライブ [®] のばね定数	N·m/rad	各シリーズのページ参照
J	負荷イナーシャ	kg·m ²	

効率特性

効率は以下の条件によって異なります。

- 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)

本カタログに示す各シリーズの効率特性は、表047-2の測定条件によります。

■ 効率の値は、各シリーズのページを参照ください。

測定条件

表 047-2

組み込み	推奨組み込み精度に組み込んでの測定		
負荷トルク	定格表に示す定格トルク(各シリーズのページ参照)		
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

型番の選定

一般的に、サーボシステムにおいては、連続一定負荷の状態はほとんどありません。入力回転速度や負荷トルクが変化したり、起動・停止時には比較的大きなトルクがかかります。また予期しない衝撃トルクのかかることもあります。

これらの変動負荷トルクを、平均負荷トルクに換算して、型番の選定を行ないます。

また、ユニットタイプの場合は、外部負荷の直接支持(出力フランジ部)に、精密クロスローラ・ペアリングを組み込んでいますので、最大負荷モーメント荷重、クロスローラ・ペアリングの寿命および静的安全係数の確認も合わせて行ってください。

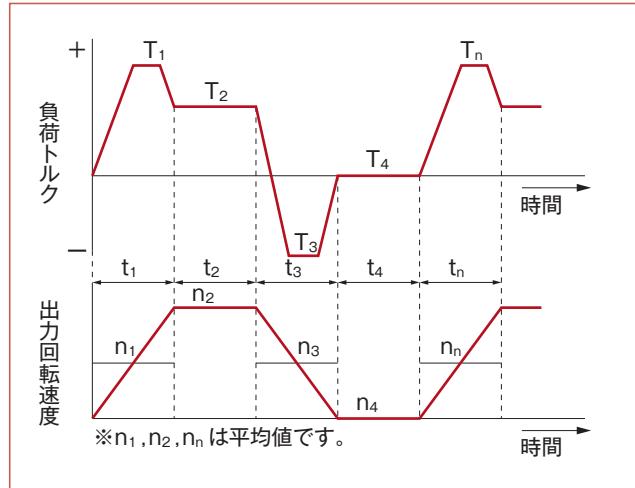
(P114~119「主軸受の確認」参照)

(注意) ハーモニックドライブ®CSG / CSF-GHシリーズの取付け方向が、出力軸を下向き(モータが上向き)状態で且つ、一方向に一定負荷で連続運転にてご使用する場合には、潤滑不良を起こす可能性があります。このようなご使用をする際は、弊社営業所までお問い合わせください。

■負荷トルクパターンの確認

はじめに、負荷トルクパターンを把握する必要があります。下図で示す各仕様を確認してください。

グラフ048-1



■型番選定のフローチャート

型番選定は、次のフローチャートによって行ってください。

いずれか1つでも定格表の値を超える場合は、1つ上の型番で再検討するか、負荷トルク等の条件の低減を検討してください。

負荷トルクパターンからハーモニックの出力側にかかる、平均負荷トルクを算出: T_{av} (N·m)

$$T_{av} = \sqrt[3]{\frac{n_1 \cdot t_1 \cdot |T_1|^3 + n_2 \cdot t_2 \cdot |T_2|^3 + \dots + n_n \cdot t_n \cdot |T_n|^3}{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n}}$$

次の条件で型番の仮選定を行う。 $T_{av} \leq$ 平均負荷トルクの許容最大値
(各シリーズ定格表参照)

$$\text{平均出力回転速度を算出} : no_{av} = \frac{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

$$\text{減速比}(R)を決める。 ni_{max} \text{はモータなどで制限されます。} \frac{ni_{max}}{no_{max}} \geq R$$

$$\text{平均出力回転速度}(no_{av}) \text{と減速比}(R)から平均入力回転速度を算出: ni_{av} = no_{av} \cdot R$$

$$\text{最高出力回転速度}(no_{max}) \text{と減速比}(R)から最高入力回転速度を算出: ni_{max} = no_{max} \cdot R$$

仮選定した型番が定格表の $ni_{av} \leq$ 許容平均入力回転速度(r/min) 値以内であるか確認する。 $ni_{max} \leq$ 許容最高入力回転速度(r/min)

OK

NG

T_1, T_3 が定格表の起動・停止時の許容ピークトルク(N·m)の値以内であるか確認する。

OK

NG

T_s が定格表の瞬間許容最大トルク(N·m)の値以内であるか確認する。

OK

NG

運転条件または型番の再検討

衝撃トルク印加時の出力回転速度 n_s と時間 t_s から、 $N_s = \frac{10^4}{2 \cdot \frac{n_s \cdot R}{60} \cdot t_s}$ (回) $N_s \leq 1.0 \times 10^4$ (回)
許容回数を算出(N_s)し、使⽤条件に合うか確認する。

OK

NG

寿命時間を算出する。 $L_{10} = 7000 \cdot \left(\frac{T_r^3}{T_{av}} \right) \cdot \left(\frac{nr}{ni_{av}} \right)$ (時間)

OK

NG

算出した寿命時間がウェーブ・ジェネレータの寿命時間以上であるか確認する。(P044参照)

型番の決定

各負荷トルクパターンの値を求める

負荷トルク T_n (N·m)
時間 t_n (sec)
出力回転速度 n_n (r/min)

<通常運転パターン>

起動時 T_1, t_1, n_1
定常運転時 T_2, t_2, n_2
停止(減速)時 T_3, t_3, n_3
休止時 T_4, t_4, n_4

<最高回転速度>

最高出力回転速度 no_{max}
最高入力回転速度 ni_{max}
(モータなどで制限されます。)

<衝撃トルク>

衝撃トルク印加時 T_s, t_s, n_s

<要求寿命>

$$L_{10} = L \text{ (時間)}$$

型番選定例

各負荷トルクパターンの値	<最高回転速度>	
負荷トルク T_n (N·m)	最高出力回転速度 $no_{max} = 14$ r/min	
時間 t_n (sec)	最高入力回転速度 $ni_{max} = 1800$ r/min	
出力回転速度 n_n (r/min)	(モータなどで制限されます。)	
<通常運転パターン>		<衝撃トルク>
起動時 $T_1=400N\cdot m, t_1=0.3sec, n_1=7$ r/min	衝撃トルク印加時 $T_s=500N\cdot m, t_s=0.15sec, n_s=14$ r/min	
定常運転時 $T_2=320N\cdot m, t_2=3sec, n_2=14$ r/min		<要求寿命>
停止(減速)時 $T_3=200N\cdot m, t_3=0.4sec, n_3=7$ r/min		$L_{10}=7000$ (時間)
休止時 $T_4=0$ N·m, $t_4=0.2sec, n_4=0$ r/min		

負荷トルクパターンからハーモニックの出力側にかかる、平均負荷トルクを算出: T_{av} (N·m)
$T_{av} = \sqrt[3]{\frac{7r/min \cdot 0.3sec \cdot 400N\cdot m ^3 + 14r/min \cdot 3sec \cdot 320N\cdot m ^3 + 7r/min \cdot 0.4sec \cdot 200N\cdot m ^3}{7r/min \cdot 0.3sec + 14r/min \cdot 3sec + 7r/min \cdot 0.4sec}}$

次の条件で型番の仮選定を行う。 $T_{av} = 319N\cdot m \leq 620N\cdot m$ (型番CSF-45-120-GHの平均負荷トルクの許容最大値:定格表、P050参照) より、 CSF-45-120-GH を仮選定

平均出力回転速度を算出: no_{av} (r/min)	$no_{av} = \frac{7r/min \cdot 0.3sec + 14r/min \cdot 3sec + 7r/min \cdot 0.4sec}{0.3sec + 3sec + 0.4sec + 0.2sec} = 12r/min$
減速比 (R) を決める。	$\frac{1800r/min}{14r/min} = 128.6 \geq 120$
平均出力回転速度 (no_{av}) と減速比 (R) から 平均入力回転速度を算出: ni_{av} (r/min)	$ni_{av} = 12r/min \cdot 120 = 1440r/min$
最高出力回転速度 (no_{max}) と減速比 (R) から 最高入力回転速度を算出: ni_{max} (r/min)	$ni_{max} = 14r/min \cdot 120 = 1680r/min$

仮選定した型番が定格表の値以内であるか確認する。	$ni_{av} = 1440r/min \leq 3000r/min$ (型番45の許容平均入力回転速度) $ni_{max} = 1680r/min \leq 3800r/min$ (型番45の許容最高入力回転速度)	OK	NG
T_1, T_3 が定格表の起動・停止時の許容ピーコトルク (N·m) の値以内であるか確認する。	$T_1 = 400N\cdot m \leq 823N\cdot m$ (型番45の起動・停止時の許容ピーコトルク) $T_3 = 200N\cdot m \leq 823N\cdot m$ (型番45の起動・停止時の許容ピーコトルク)	OK	NG
T_s が定格表の瞬間許容最大トルク (N·m) の値以内であるか確認する。 $T_s = 500N\cdot m \leq 1760N\cdot m$ (型番45の瞬間許容最大トルク)		OK	NG
衝撃トルク印加時の出力回転速度 n_s と時間 t_s から、許容回数を算出 (N_s) し、使用条件に合うか確認する。	$N_s = \frac{10^4}{2 \cdot \frac{14r/min \cdot 120}{60} \cdot 0.15sec} = 1190 \leq 1.0 \times 10^4$ (回)	OK	NG

寿命時間を算出する。	$L_{10} = 7000 \cdot \left(\frac{402N\cdot m}{319N\cdot m} \right)^3 \cdot \left(\frac{2000r/min}{1440r/min} \right)$ (時間)	OK	NG
算出した寿命時間がウェーブ・ジェネレータの寿命時間以上であるか確認する。(P026参照)	$L_{10} = 19,457$ 時間 $\geq 7,000$ (ウェーブ・ジェネレータの寿命時間: L_{10})	OK	NG
上記の結果により CSF-45-120-GH を決定			運動条件または型番の再検討

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
HPGシリーズ (ハーモニック) HarmonicPlanetary®

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
HPGシリーズ (ハーモニック) HarmonicPlanetary®

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
HPGシリーズ (標準タイプ) HarmonicPlanetary®

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
CSG-GHシリーズ HarmonicDrive®

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
CSF-GHシリーズ HarmonicDrive®

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
HPGシリーズ (直交軸タイプ) HarmonicPlanetary®

定格表 CSG-GH

CSG-GHシリーズは、高トルクタイプのハーモニックドライブ®ギヤヘッドです。

ハーモニックドライブ®CSG-GHシリーズは、半導体・液晶製造装置、ロボット、工作機械など、精密なモーションコントロールを必要とする先端分野で幅広くご使用いただけます。

表 050-1

型番	減速比	入力2000r/min時の定格トルク ^{(注)1}		入力3000r/min時の定格トルク ^{(注)2(注)8}		平均負荷トルクの許容最大値 ^{(注)3}		起動・停止時の ^{(注)4} 許容ピーコトルク		瞬間許容 ^{(注)5} 最大トルク		許容平均入力回転速度	許容最高入力回転速度 ^{(注)6}	減速機単体質量 ^{(注)7}	
		N·m	kgf·m	N·m	kgf·m	N·m	kgf·m	N·m	kgf·m	N·m	kgf·m				
14	50	7.0	0.7	6.1	0.6	9.0	0.9	23	2.3	46	4.7	3500	8500	0.62	0.50
	80	10	1.0	8.7	0.9	14	1.4	30	3.1	61	6.2				
	100	10	1.0	8.7	0.9	14	1.4	36	3.7	70	7.2				
20	50	33	3.3	29	2.9	44	4.5	73	7.4	127	13	3500	6500	1.8	1.4
	80	44	4.5	38	3.9	61	6.2	96	9.8	165	17				
	100	52	5.3	45	4.6	64	6.5	107	10.9	191	20				
	120	52	5.3	45	4.6	64	6.5	113	11.5	191	20				
	160	52	5.3	45	4.6	64	6.5	120	12.2	191	20				
32	50	99	10	86	8.8	140	14	281	29	497	51	3500	4800	4.6	3.2
	80	153	16	134	14	217	22	395	40	738	75				
	100	178	18	155	16	281	29	433	44	812	83				
	120	178	18	155	16	281	29	459	47	812	83				
	160	178	18	155	16	281	29	484	49	812	83				
45	50	229	23	200	20	345	35	650	66	1235	126	3000	3800	13	10
	80	407	41	356	36	507	52	918	94	1651	168				
	100	459	47	401	41	650	66	982	100	2033	207				
	120	523	53	457	47	806	82	1070	109	2033	207				
	160	523	53	457	47	819	84	1147	117	2033	207				
65	80	969	99	846	86	1352	138	2743	280	4836	493	1900	2800	32	24
	100	1236	126	1080	110	1976	202	2990	305	5174	528				
	120	1236	126	1080	110	2041	208	3263	333	5174	528				
	160	1236	126	1080	110	2041	208	3419	349	5174	528				

- (注) 1. 入力回転速度が、一般的なサーボモータの入力回転速度2000r/minのとき、寿命時間L₁₀=10,000時間の値で設定した出力トルクです。定常運転時のめやすとしてください。
 2. 入力回転数が、一般的なサーボモータの入力回転速度3000r/minのとき、寿命時間L₁₀=10,000時間の値で設定した出力トルクです。定常運転時のめやすとしてください。
 3. 負荷トルクパターン(P048)から計算した平均負荷トルクの許容最大値です。この値を超えると、製品の寿命、耐久性が低下する恐れがあります。ご注意ください。
 4. 運転サイクルの中で、起動停止時にかかるトルクの許容最大値です。
 5. 非常停止時の衝撃トルク、および外部からの衝撃トルクの許容最大値です。必ず、このトルク範囲内でご使用ください。なお、型番選定の中で許容頻度を算出し、使用条件に合うかご確認ください。

6. 連続運転でない条件での許容最高入力回転速度です。動作環境、運転条件にもよりますが、連続運転での入力回転速度の目安は3000r/min以下とお考えください。

(注意) ハーモニックドライブ® CSG-GHシリーズの取付け方向が、出力軸を下向き(モータが上向き)状態で且つ、一方向に一定負荷で連続運転にてご使用する場合には、潤滑不良を起こす可能性があります。このようご使用する際は、弊社営業所までお問い合わせください。

7. 減速機単体の質量を表しています。入力軸継手、モータフランジなどを含む値は、寸法表(P053~057)を参照ください。

8. 型番65は入力2800r/min時の定格トルクです。

ラチェッティングトルク CSG-GH

表 050-2
単位: N·m

型番	14	20	32	45	65
減速比					
50	110	280	1200	3500	—
80	140	450	1800	5000	14000
100	100	330	1300	4000	12000
120	—	310	1200	3600	10000
160	—	280	1200	3300	10000

座屈トルク CSG-GH

表 050-3
単位: N·m

型番	14	20	32	45	65
全減速比	260	800	3500	8900	26600

性能表 CSG-GH

CSG-GHシリーズは、高トルクタイプのハーモニックドライブ®ギヤヘッドです。

ハーモニックドライブ®CSG-GHシリーズは、半導体・液晶製造装置、ロボット、工作機械など、精密なモーションコントロールを必要とする先端分野で幅広くご使用いただけます。

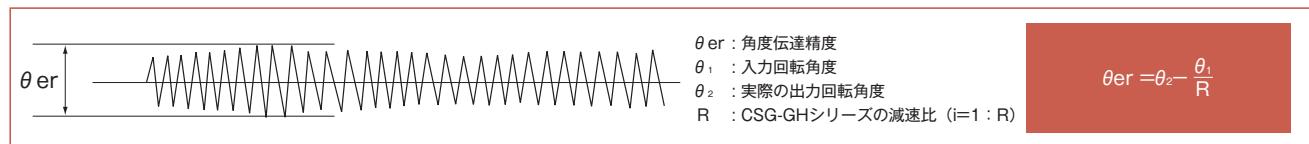
表 051-1

型番	入力側形状記号 ^{(注)1}	減速比	角度伝達精度 ^{(注)2}		繰返し位置決め精度 ^{(注)3}	起動トルク ^{(注)4}		增速起動トルク ^{(注)5}		無負荷ランニングトルク ^{(注)6}	
			arc-min	$\times 10^{-4}$ rad		cNm	kgf-cm	N·m	kgf·m	cN·m	kgf·cm
14	全製品	50	1.5	4.4	± 10	8.5	0.9	3.0	0.3	5.6	0.6
		80				7.1	0.7	4.0	0.4	5.1	0.5
		100				6.8	0.7	4.9	0.5	4.6	0.5
20	E□□	50	1.0	2.9	± 8	14	1.4	8	0.8	11	1.2
		80				10	1.1	10	1.0	10	1.0
		100				10	1.0	13	1.3	10	1.0
		120				9.4	1.0	14	1.4	9.8	1.0
		160				8.9	0.9	18	1.8	9.6	1.0
	F□□ G□□	50				21	2.1	12	1.3	11	1.2
		80				17	1.8	16	1.7	10	1.0
		100				16	1.7	20	2.0	10	1.0
		120				16	1.7	24	2.4	9.8	1.0
		160				15	1.6	30	3.0	9.6	1.0
32	KP□ KQ□ KR□ KS□	50	1.0	2.9	± 6	61	6.2	37	3.8	47	4.8
		80				48	4.9	46	4.7	42	4.3
		100				47	4.8	56	5.7	41	4.2
		120				43	4.4	63	6.4	40	4.1
		160				42	4.3	81	8.3	40	4.1
	上記以外の 製品	50				53	5.4	32	3.3	47	4.8
		80				40	4.1	39	4.0	42	4.3
		100				39	4.0	47	4.8	41	4.2
		120				35	3.6	51	5.2	40	4.1
		160				34	3.5	66	6.7	40	4.1
	全製品	50				129	13	78	8.0	120	12
		80				99	10	96	9.8	109	11
		100				93	9.5	111	11	107	11
		120				88	9.0	128	13	105	11
		160				82	8.4	158	16	103	11
45	全製品	80	1.0	2.9	± 5	197	20	191	19	297	30
		100				176	18	213	22	289	30
		120				165	17	240	24	285	29
		160				147	15	285	29	278	28

(注)1. 形状記号は、型式(P007参照)のモータフランジ形状と入力軸継手形状を表しています。(上2桁がモータフランジ形状、下1桁が入力軸継手形状)

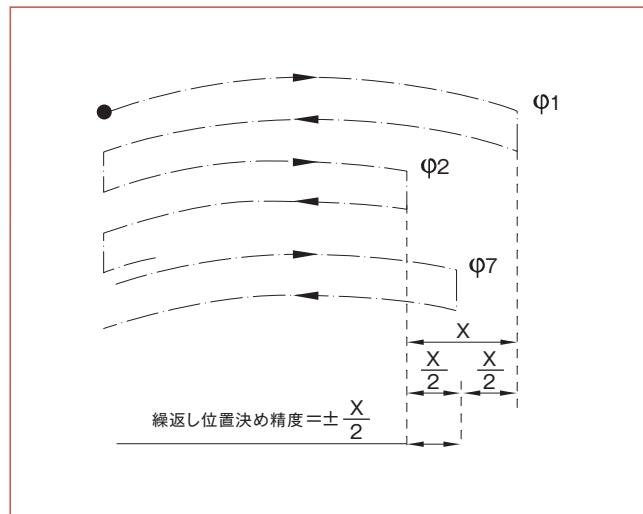
2. 角度伝達精度は、任意の回転角を入力に与えたときの、理論上回転する出力の回転角度、実際に回転した出力の回転速度の差を表しています。なお、表の値は最大値を示しています。

図 051-1



3. 繰返し位置決め精度は、任意の位置に同じ向きからの位置決めを7回繰り返して出力軸の停止位置を測定し、最大差を求めます。測定値は角度で表し、表示は最大差の1/2に±をつけて表します。なお、表の最大値を示します。

図 051-2



4. 起動トルクとは、入力側にトルクを加えたとき、出力側が回転を始める瞬間の「起動開始トルク」をいいます。なお、表の値は減速機単体の最大値を示しています。

測定条件

負荷	無負荷
減速機表面温度	25°C

5. 増速起動トルクとは、出力側にトルクを加えたとき、入力側が回転を始める瞬間の「起動開始トルク」をいいます。なお、表の値は、減速機単体の最大値を示しています。

測定条件

負荷	無負荷
減速機表面温度	25°C

6. 無負荷ランニングトルクとは、無負荷状態で減速機を回すために必要な入力側のトルクをいいます。なお、表の値は減速機単体の平均値を示しています。

測定条件

入力回転速度	2000r/min
負荷	無負荷
減速機表面温度	25°C

表 051-4

サーボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
HPGシリーズ(HarmonicDrive®)

サーボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
HPGシリーズ(標準タイプ)
HPGシリーズ(HarmonicDrive®)

サーボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
CSG-GHシリーズ
CSG-GH(標準タイプ)
CSG-GH(HarmonicDrive®)

サーボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
CSG-GH(直交軸タイプ)
CSG-GH(HarmonicDrive®)

サーボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
HPGシリーズ(直交軸タイプ)
HPGシリーズ(HarmonicDrive®)

剛性(ばね定数) CSG-GH

表 052-1

記号	型番	14	20	32	45	65
T ₁	N·m	2.0	7.0	29	76	235
	kgf·m	0.2	0.7	3.0	7.8	24
T ₂	N·m	6.9	25	108	275	843
	kgf·m	0.7	2.5	11	28	86
減速比 50	K ₁ ×10 ⁴ N·m/rad	0.34	1.3	5.4	15	—
	kgf·m/arc-min	0.1	0.38	1.6	4.3	—
	K ₂ ×10 ⁴ N·m/rad	0.47	1.8	7.8	2.0	—
	kgf·m/arc-min	0.14	0.52	2.3	6.0	—
	K ₃ ×10 ⁴ N·m/rad	0.57	2.3	9.8	26	—
	kgf·m/arc-min	0.17	0.67	2.9	7.6	—
	θ ₁ ×10 ⁻⁴ rad	5.8	5.2	5.5	5.2	—
	arc-min	2.0	1.8	1.9	1.8	—
	θ ₂ ×10 ⁻⁴ rad	16	15.4	15.7	15.1	—
	arc-min	5.6	5.3	5.4	5.2	—
減速比 80以上	K ₁ ×10 ⁴ N·m/rad	0.47	1.6	6.7	18	54
	kgf·m/arc-min	0.14	0.47	2.0	5.4	16
	K ₂ ×10 ⁴ N·m/rad	0.61	2.5	11	29	88
	kgf·m/arc-min	0.18	0.75	3.2	8.5	26
	K ₃ ×10 ⁴ N·m/rad	0.71	2.9	12	33	98
	kgf·m/arc-min	0.21	0.85	3.7	9.7	29
	θ ₁ ×10 ⁻⁴ rad	4.1	4.4	4.4	4.1	4.4
	arc-min	1.4	1.5	1.5	1.4	1.5
	θ ₂ ×10 ⁻⁴ rad	12	11.3	11.6	11.1	11.3
	arc-min	4.2	3.9	4.0	3.8	3.9

(用語の説明は「P046」を参照ください。)※本表の値は、平均値です。

ヒステリシスロス CSG-GH

減速比50 :約5.8×10⁻⁴ rad(2arc-min)減速比80以上:約2.9×10⁻⁴ rad(1arc-min)

(用語の説明は「P046」を参照ください。)

最大バックラッシ量 CSG-GH

表 052-2

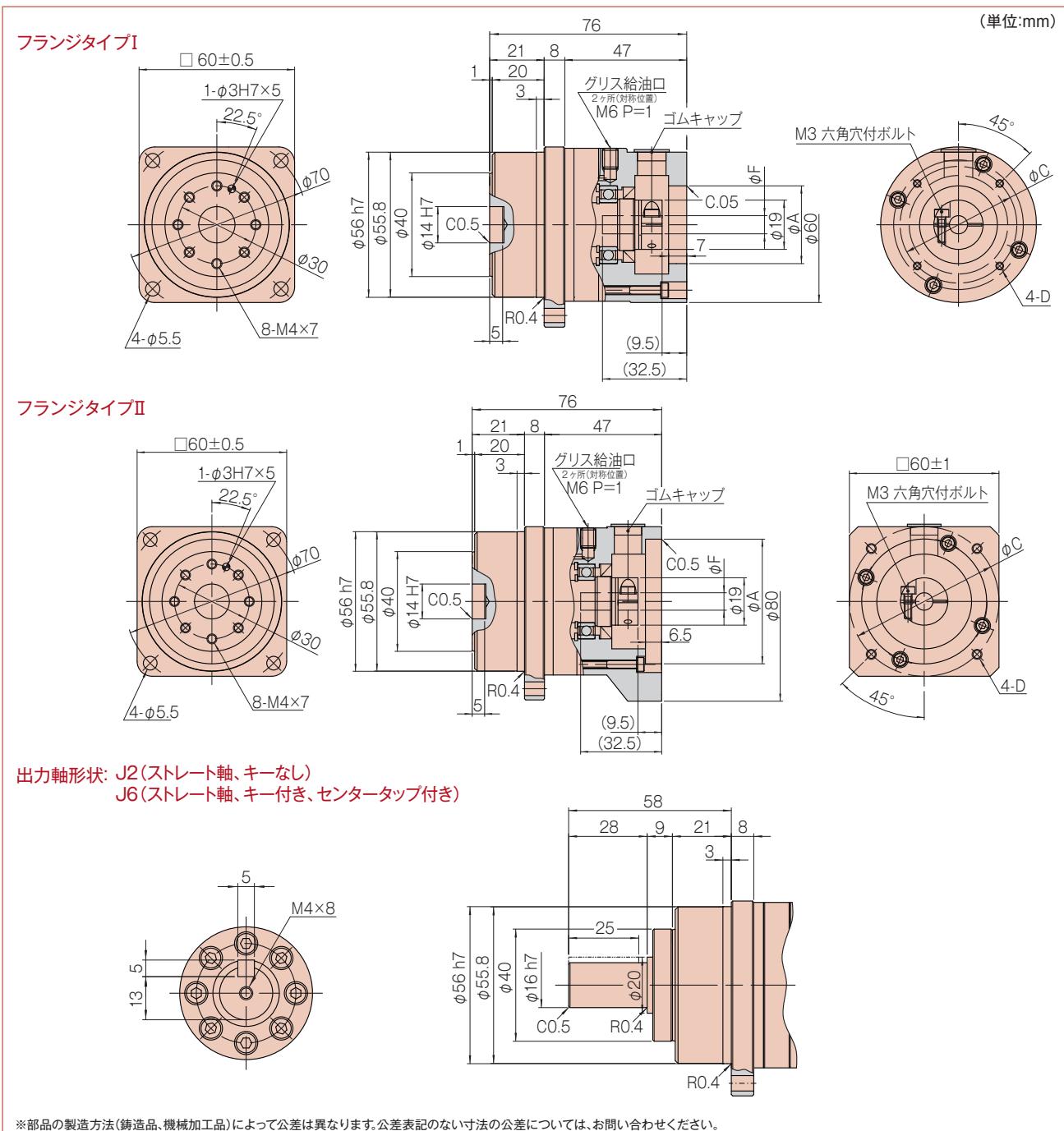
減速比	型番	14	20	32	45	65
50	×10 ⁻⁵ rad	17.5	8.2	6.8	5.8	—
	arc-sec	36	17	14	12	—
80	×10 ⁻⁵ rad	11.2	5.3	4.4	3.9	2.9
	arc-sec	23	11	9	8	6
100	×10 ⁻⁵ rad	8.7	4.4	3.4	2.9	2.4
	arc-sec	18	9	7	6	5
120	×10 ⁻⁵ rad	—	3.9	2.9	2.4	1.9
	arc-sec	—	8	6	5	4
160	×10 ⁻⁵ rad	—	2.9	2.4	1.9	1.5
	arc-sec	—	6	5	4	3

(用語の説明は「P046」を参照ください。)

外形図 型番14 CSG-GH

この寸法図は主な寸法を記載しています。寸法及び形状の詳細は弊社発行の納入仕様図にてご確認ください。

図 053-1



寸法表

表 053-1
単位: mm

形状記号 ^①	A(H7)	C	D	F(H7)		質量(kg) ^②	
				Min	Max	軸出力	フランジ出力
フランジ タイプI	30	45	M3x8	6	8	0.88	0.76
		46	M4x10				
		48	M3x8				
フランジ タイプII	50	60	M4x10	6	8	0.9	0.78
		70	M5x12				

代表的な製品の寸法表を示します。上記以外の製品につきましては、お問い合わせください。

寸法および形状の詳細は、弊社発行の納入仕様図でご確認ください。

特殊な取り付け方法の場合は、お問い合わせください。

(注) 1. 形状記号の□は、入力軸継手の記号が入ります。

ホームページの型式選定ツール (URL:https://hds-tech.jp/) をご利用ください。

2. 質量は減速比および入力継手の内寸法により若干異なります。

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッドシグニコーズ
HPGPシリーズ HarmonicPlanetary®

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッドシグニコーズ
HPGシリーズ(ハカル)ギヤタイプ HarmonicPlanetary®

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッドシグニコーズ
HPGシリーズ(標準タイプ) HarmonicPlanetary®

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッドシグニコーズ
CSG-GHシリーズ HarmonicDrive®

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッドシグニコーズ
CSF-GHシリーズ HarmonicDrive®

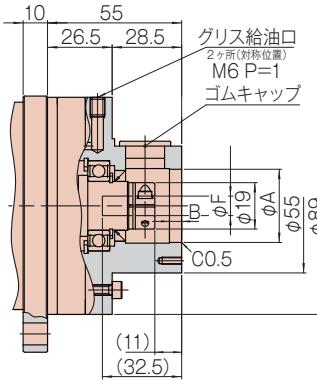
サー・ボモータ用高性能ギヤヘッドシグニコーズ
HPGシリーズ(直交軸タイプ) HarmonicPlanetary®

外形寸法図 型番20 CSG-GH

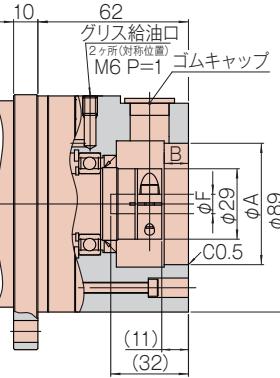
この寸法図は主な寸法を記載しています。寸法及び形状の詳細は弊社発行の納入仕様図にてご確認ください。

図 054-1

フランジタイプI
※出力部の寸法は、フランジタイプIIIと共通です。

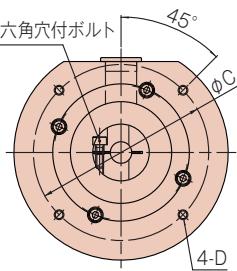
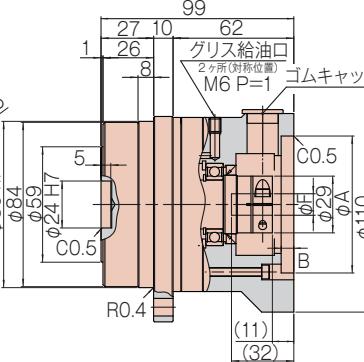
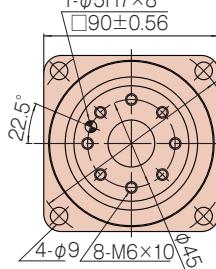


フランジタイプII
※出力部の寸法は、フランジタイプIIIと共通です。



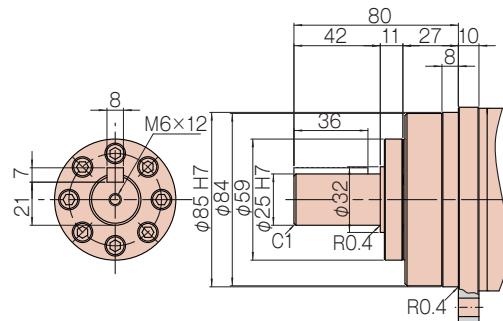
(単位:mm)

フランジタイプIII



出力軸形状: J2(ストレート軸、キーなし)

J6(ストレート軸、キー付き、センタータップ付き)



※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は、お問い合わせください。

寸法表

表 054-1
単位: mm

形状記号 ^(注1)	A(H7)	B	C	D	F(H7)		質量(kg) ^(注2)		
					Min	Max	軸出力	フランジ出力	
フランジ タイプI	EA□	30	5	45	M3×8	7	8	2.3	1.9
				46	M4×10				
				48	M3×8				
フランジ タイプII	FA□	50	10	60	M4×10	8	14	2.6	2.2
				70	M5×12				
フランジ タイプIII	GA□	70	6.5	90	M5×12	8	14	2.8	2.4
					M6×14				

代表的な製品の寸法表を示します。上記以外の製品につきましては、お問い合わせください。

寸法および形状の詳細は、弊社発行の納入仕様図でご確認ください。

特殊な取り付け方法の場合は、お問い合わせください。

(注)1. 形状記号の□は、入力軸継手の記号が入ります。

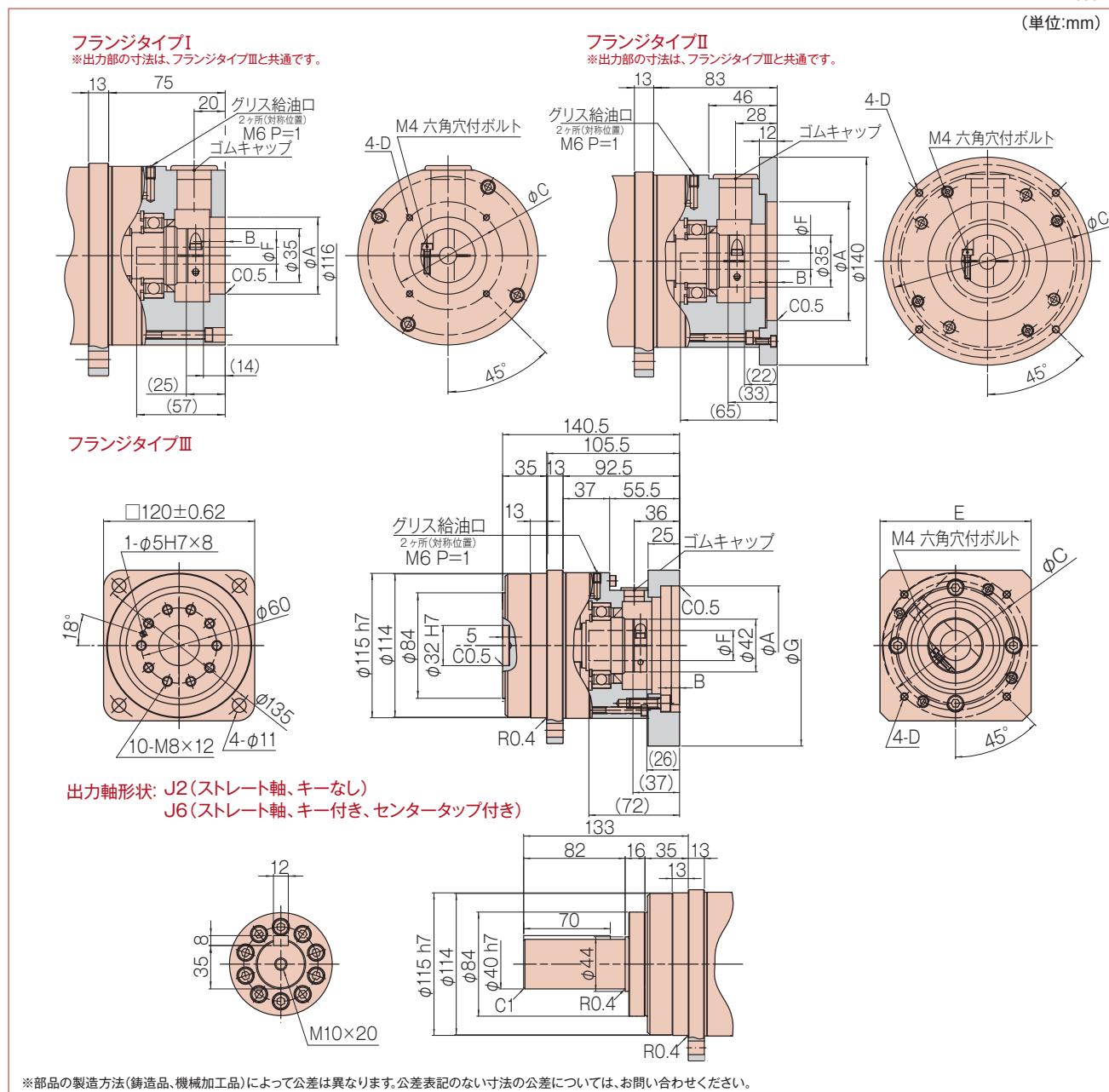
ホームページの型式選定ツール (URL:https://hds-tech.jp/) をご利用ください。

2. 質量は減速比および入力継手の内径寸法により若干異なります。

外形寸法図 型番32 CSG-GH

この寸法図は主な寸法を記載しています。寸法及び形状の詳細は弊社発行の納入仕様図にてご確認ください。

図 055-1



寸法表

表 055-1
单位: mm

	形状記号 ^(注1)	A(H7)	B	C	D	E	F(H7)		G	質量(kg) ^(注2)	
							Min	Max		軸出力	フランジ出力
フランジ タイプI	KA□	50	10	70	M4×10	-	11	19	-	6.4	5
	KB□				M5×12						
	KC□	60	7	99	M6×14						
	KD□				M5×12						
	KE□	70	90	100	M6×14						
	KF□				M4×10						
	KI□	50	10	60							
フランジ タイプII	KG□	95	7	115	M6×12	-	11	19	-	6.6	5.2
	KH□				M8×12						
フランジ タイプIII	KP□	95	6.5	115	M6×14	□120	16	24	160	6.9	5.5
	KG□				M8×25						
	KR□	110		145		□130			165		
	KS□	130			M10×25	□180			233	7.9	6.5

代表的な製品の寸法表を示します。上記以外の製品につきましては、お問い合わせください。

代表的な製品の寸法表を示します。上記以外の製品につきましては、寸法および形状の詳細は、弊社発行の納入仕様図でご確認ください。

特殊な取り付け方法の場合は、お問い合わせください。

(注)1. 形状記号の□は、入力軸継手の記号が入ります。ホームページの型式選定ツール (URL:<https://hds-tech.jp/>) をご利用ください。

2. 重量は減速比および入力継手の内径寸法により若干異なります。

HPGPシリーズ Harmonic Planetary[®]

サー・モータ用高性能ギヤヘッジ・マーズ
HPGシリーズ(ヘルカリギヤヘッジ) HarmonicPlanetary®

HPGシリーズ(標準タイプ) **Harmoni-Planetary®** サーボモータ用高精度ギヤヘッジアード

CSG-GHシリーズ  サーボモータ用高性能ギヤヘッジングシリーズ

CSF-GHシリーズ サーボモータ用高性能ギヤヘッドアーム

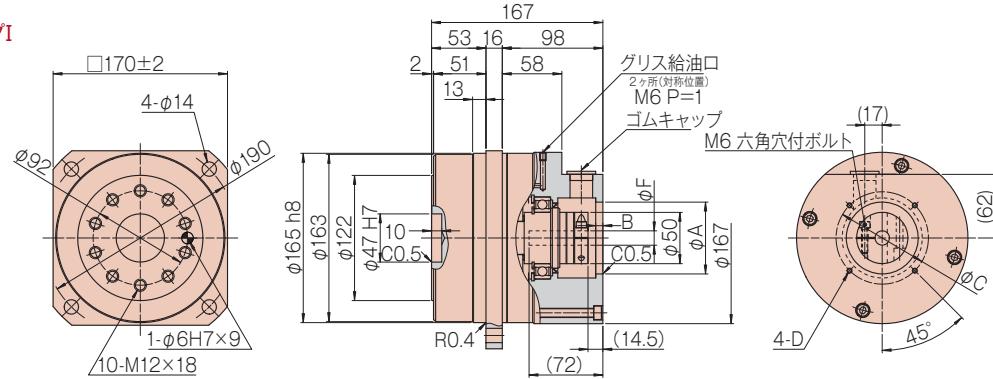
HPGシリーズ(直交軸タイプ) **Harmonic Planetary™** サーボモータ用高機能ギヤヘッド

外形寸法図 型番45 CSG-GH

この寸法図は主な寸法を記載しています。寸法及び形状の詳細は弊社発行の納入仕様図にてご確認ください。

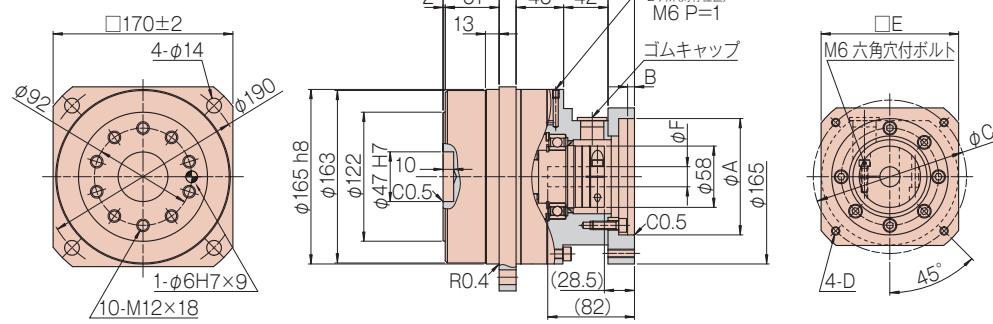
図 056-1

フランジタイプI

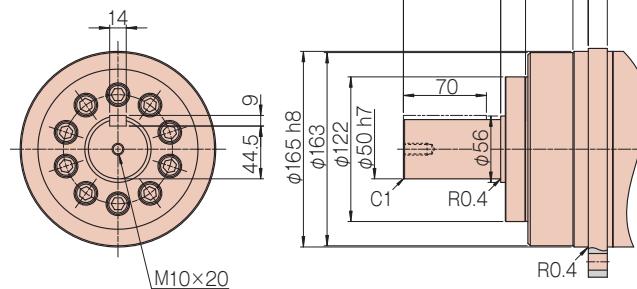


(単位:mm)

フランジタイプII



出力軸形状: J2(ストレート軸、キーなし)
J6(ストレート軸、キー付き、センタータップ付き)



(注意)

型番45、65の出力軸タイプで「起動・停止の許容ピークトルク」までご使用の場合は、キー面圧強度の関係から軸形状は「J2タイプ(ストレート軸、キーなし)」とし、摩擦式締結手などの使用を推奨いたします。

※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は、お問い合わせください。

寸法表

表 056-1
単位: mm

形状記号 ^(注1)	A(H7)	B	C	D	E	F(H7)		質量(kg) ^(注2)	
						Min	Max	軸出力	フランジ出力
フランジ タイプI	PA□	70	90	M5×12	-	14	24	17.3	14.3
	PB□			M6×14					
	PC□		100	M8×20					
	PD□		115	M6×14					
	PE□		130	M8×20					
	PF□		145	M8×20					
	PG□		110						
フランジ タイプII	PR□	110	145	M8×20	□130	19	24	16.7	13.7
	PP□	114.3	200	M12×25	□180		35	17.7	14.7
	PQ□	130	165	M10×25					

代表的な製品の寸法表を示します。上記以外の製品につきましては、お問い合わせください。

寸法および形状の詳細は、弊社発行の納入仕様図でご確認ください。

特殊な取り付け方法の場合は、お問い合わせください。

(注1) 形状記号の□は、入力軸締手の記号が入ります。

ホームページの型式選定ツール (URL: <https://hds-tech.jp/>) をご利用ください。

2. 質量は減速比および入力締手の内径寸法により若干異なります。

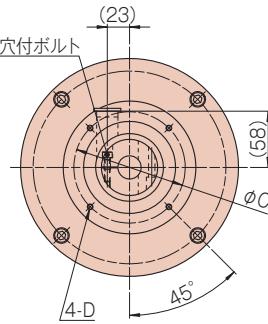
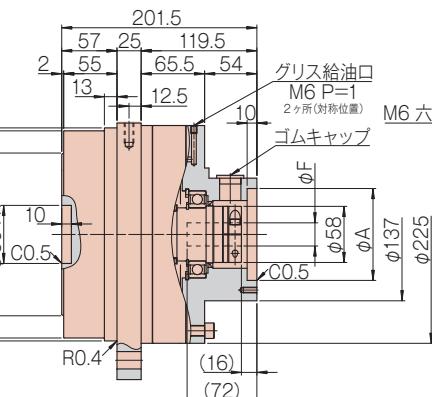
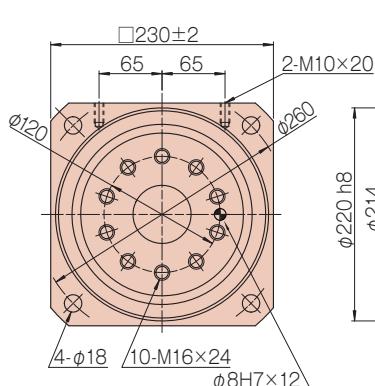
外形寸法図 型番65 CSG-GH

この寸法図は主な寸法を記載しています。寸法及び形状の詳細は弊社発行の納入仕様図にてご確認ください。

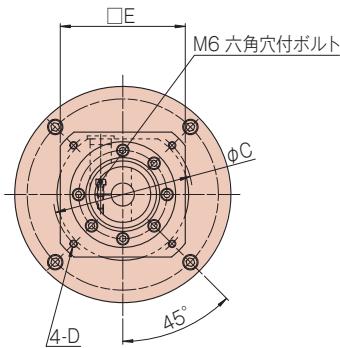
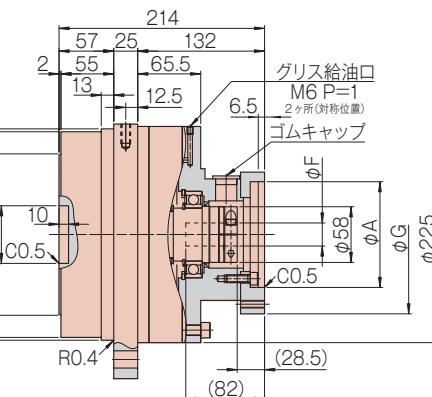
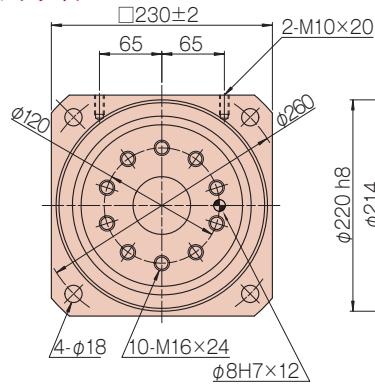
図 057-1

(単位:mm)

フランジタイプI

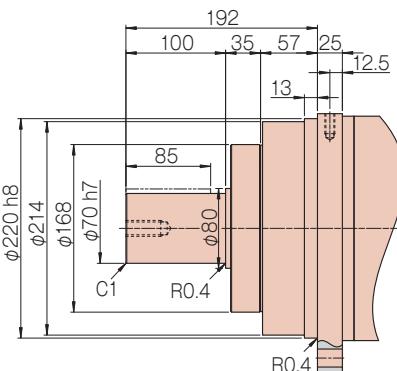
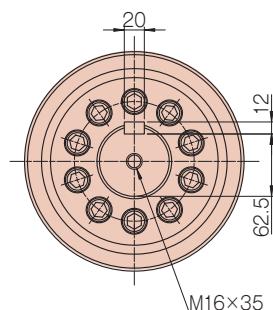


フランジタイプII



出力軸形状: J2(ストレート軸、キーなし)

J6(ストレート軸、キー付き、センタータップ付き)



※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は、お問い合わせください。

(注意)

型番45、65の出力軸タイプで「起動・停止の許容ピーケトルク」までご使用の場合は、キー面圧強度の関係から軸形状は「J2タイプ(ストレート軸、キーなし)」とし、摩擦式締結総手などの使用を推奨いたします。

寸法表

表 057-1
単位:mm

	形状記号 ^(注1)	A(H7)	C	D	E	F(H7)		G	質量(kg) ^(注2)	
						Min	Max		軸出力	フランジ出力
フランジ タイプI	UA□	95	115	M6×14 M8×20	—	19	35	—	36.3	27.7
	UB□									
フランジ タイプII	UF□	110	145	M8×25	□130	19	35	165	36.4	27.8
	UG□	114.3	200	M12×25	□180			233		
	UH□	130	165	M10×25	□220			270		
	UI□	200	235	M12×25	□220					29.8

代表的な製品の寸法表を示します。上記以外の製品につきましては、お問い合わせください。

寸法および形状の詳細は、弊社発行の納入仕様図でご確認ください。

特殊な取り付け方法の場合は、お問い合わせください。

(注1) 形状記号の□は、入力軸総手の記号が入ります。

ホームページの型式選定ツール (URL:https://hds-tech.jp/) をご利用ください。

2. 質量は減速比および入力総手の内径寸法により若干異なります。

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッジングコース
HPGシリーズ HarmonicPlanetary®

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッジングコース
HPGシリーズ(ハルカ)ギヤタイプ HarmonicPlanetary®

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッジングコース
HPGシリーズ(標準タイプ) HarmonicPlanetary®

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッジングコース
CSG-GHシリーズ HarmonicDrive®

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッジングコース
CSG-GH直交軸タイプ HarmonicDrive®

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッジングコース
HPGシリーズ(直交軸タイプ) HarmonicPlanetary®

定格表 CSF-GH

CSF-GHシリーズは標準タイプのハーモニックドライブ®ギヤヘッドです。

ハーモニックドライブ®CSF-GHシリーズは、半導体・液晶製造装置、ロボット、工作機械など、精密なモーションコントロールを必要とする先端分野で幅広くご使用いただけます。

表 058-1

型番	減速比	入力2000r/min時の定格トルク ^{(注)1}		入力3000r/min時の定格トルク ^{(注)2(注)8}		平均負荷トルクの許容最大値 ^{(注)3}		起動・停止時の ^{(注)4} 許容ピーコトルク		瞬間許容 ^{(注)5} 最大トルク		許容平均入力回転速度	許容最高入力回転速度 ^{(注)6}	減速機単体質量 ^{(注)7}	
		N·m	kgf·m	N·m	kgf·m	N·m	kgf·m	N·m	kgf·m	N·m	kgf·m				
14	50	5.4	0.55	4.7	0.48	6.9	0.70	18	1.8	35	3.6	3500	8500	0.62	0.50
	80	7.8	0.80	6.8	0.70	11	1.1	23	2.4	47	4.8				
	100	7.8	0.80	6.8	0.70	11	1.1	28	2.9	54	5.5				
20	50	25	2.5	22	2.2	34	3.5	56	5.7	98	10	3500	6500	1.8	1.4
	80	34	3.5	30	3.1	47	4.8	74	7.5	127	13				
	100	40	4.1	35	3.6	49	5.0	82	8.4	147	15				
	120	40	4.1	35	3.6	49	5.0	87	8.9	147	15				
	160	40	4.1	35	3.6	49	5.0	92	9.4	147	15				
32	50	76	7.8	66	6.8	108	11	216	22	382	39	3500	4800	4.6	3.2
	80	118	12	103	10	167	17	304	31	568	58				
	100	137	14	120	12	216	22	333	34	647	66				
	120	137	14	120	12	216	22	353	36	686	70				
	160	137	14	120	12	216	22	372	38	686	70				
45	50	176	18	154	16	265	27	500	51	950	97	3000	3800	13	10
	80	313	32	273	28	390	40	706	72	1270	130				
	100	353	36	308	31	500	51	755	77	1570	160				
	120	402	41	351	36	620	63	823	84	1760	180				
	160	402	41	351	36	630	64	882	90	1910	195				
65	80	745	76	651	66	1040	106	2110	215	3720	380	1900	2800	32	24
	100	951	97	831	85	1520	155	2300	235	4750	485				
	120	951	97	831	85	1570	160	2510	256	4750	485				
	160	951	97	831	85	1570	160	2630	268	4750	485				

- (注)1. 入力回転数が、一般的なサーボモータの入力回転速度2000r/minのとき、寿命時間 $L_{10}=7000$ 時間の値で設定した出力トルクです。定常運転時のめやすとしてください。
 2. 入力回転数が、一般的なサーボモータの入力回転速度3000r/minのとき、寿命時間 $L_{10}=7000$ 時間の値で設定した出力トルクです。定常運転時のめやすとしてください。
 3. 負荷トルクパターン(P048)から計算した平均負荷トルクの許容最大値です。この値を超えると、製品の寿命、耐久性が低下する恐れがあります。ご注意ください。
 4. 運転サイクルの中で、起動停止時にかかるトルクの許容最大値です。
 5. 非常停止時の衝撃トルク、および外部からの衝撃トルクの許容最大値です。必ず、このトルク範囲内でご使用ください。なお、型番選定の中で許容頻度を算出し、使用条件に合うかご確認ください。

6. 連続運転でない条件での許容最高入力回転速度です。動作環境、運転条件にもありますが、連続運転での入力回転速度の目安は3000r/min以下とお考えください。

(注意) ハーモニックドライブ® CSFシリーズの取付け方向が、出力軸を下向き(モータが上向き)状態で且つ、一方向に一定負荷で連続運転にてご使用する場合には、潤滑不良を起こす可能性があります。このようご使用をする際は、弊社営業所までお問い合わせください。

7. 減速機単体の質量を表しています。入力軸継手、モータフランジなどを含む値は、寸法表(P061~065)を参照ください。

8. 型番65は入力2800r/min時の定格トルクです。

ラチエッティングトルク CSF-GH

表 058-2
単位:N·m

減速比	型番	14	20	32	45	65
50		88	220	980	2700	—
80		110	350	1400	3900	11000
100		84	260	1000	3100	9400
120		—	240	980	2800	8300
160		—	220	980	2600	8000

座屈トルク CSF-GH

表 058-3
単位:N·m

型番	14	20	32	45	65
全減速比	190	560	2200	5800	17000

性能表 CSF-GH

CSF-GHシリーズは標準タイプのハーモニックドライブ®ギヤヘッドです。

ハーモニックドライブ®CSF-GHシリーズは、半導体・液晶製造装置、ロボット、工作機械など、精密なモーションコントロールを必要とする先端分野で幅広くご使用いただけます。

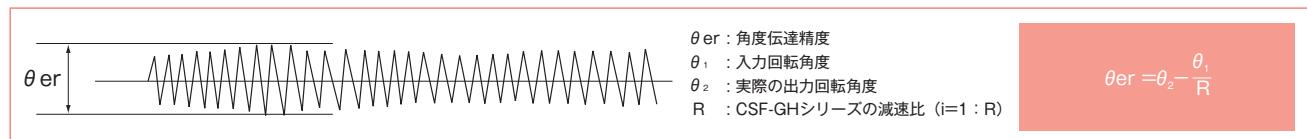
表 059-1

型番	入力側形状記号 ^{(注)1}	減速比	角度伝達精度 ^{(注)2}		繰返し位置決め精度 ^{(注)3}	起動トルク ^{(注)4}		增速起動トルク ^{(注)5}		無負荷ランニングトルク ^{(注)6}	
			arc-min	×10 ⁻⁴ rad		cNm	kgf·cm	N·m	kgf·m	cNm	kgf·cm
14	全製品	50	1.5	4.4	± 10	8.2	0.8	2.9	0.3	5.6	0.6
		80				6.9	0.7	3.9	0.4	5.1	0.5
		100				6.6	0.7	4.7	0.5	4.6	0.5
20	E□□	50	1.0	2.9	± 8	13	1.3	7.8	0.8	11	1.2
		80				10	1.0	9.6	1.0	10	1.0
		100				9.6	1.0	12	1.2	10	1.0
		120				9.1	0.9	13	1.3	9.8	1.0
		160				8.6	0.9	17	1.7	9.6	1.0
32	F□□ G□□	50	1.0	2.9	± 8	20	2.0	12	1.2	11	1.2
		80				17	1.7	16	1.6	10	1.0
		100				16	1.7	19	2.0	10	1.0
		120				16	1.6	23	2.3	9.8	1.0
		160				15	1.6	29	3.1	9.6	1.0
	上記 以外の 製品	50	1.0	2.9	± 6	58	5.9	35	3.6	47	4.8
		80				46	4.7	44	4.5	42	4.3
		100				45	4.6	54	5.5	41	4.2
		120				42	4.3	61	6.2	40	4.1
		160				41	4.2	79	8.1	40	4.1
45	全製品	50	1.0	2.9	± 5	50	5.1	30	3.1	47	4.8
		80				38	3.9	37	3.8	42	4.3
		100				37	3.8	45	4.6	41	4.2
		120				34	3.5	49	5.1	40	4.1
		160				33	3.4	64	6.6	40	4.1
65	全製品	50	1.0	2.9	± 4	123	13	74	7.8	120	12
		80				95	9.7	92	9.3	109	11
		100				89	9.1	107	11	107	11
		120				85	8.7	123	13	105	11
65	全製品	160	1.0	2.9	± 4	79	8.1	152	16	103	11
		80				186	19	179	18	297	30
		100				166	17	200	20	289	30
		120				156	16	226	23	285	29
		160				139	14	268	27	278	28

(注)1. 形状記号は、型式(P007参照)のモータフランジ形状と入力軸歯手形状を表しています。(上2桁がモータフランジ形状、下1桁が入力軸歯手形状)

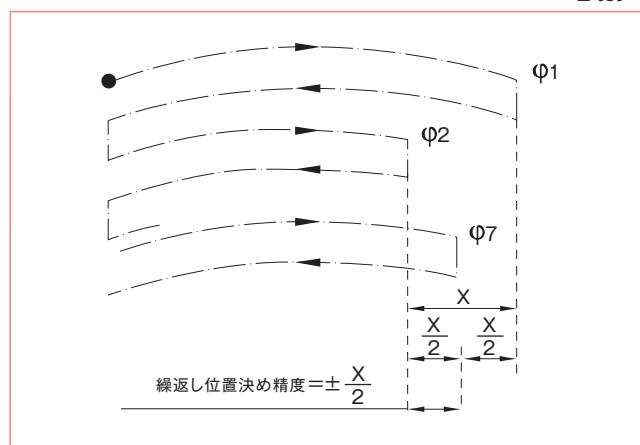
2. 角度伝達精度は、任意の回転角を入力に与えたときの、理論上回転する出力の回転角度、実際に回転した出力の回転角度の差を表しています。なお、表の値は最大値を示しています。

図 059-1



3. 繰返し位置決め精度は、任意の位置に同じ向きからの位置決めを7回繰り返して出力軸の停止位置を測定し、最大差を求めます。測定値は角度で表し、表示は最大差の1/2に±をつけて表します。なお、表の最大値を示します。

図 059-2



4. 起動トルクとは、入力側にトルクを加えたとき、出力側が回転を始める瞬間の「起動開始トルク」をいいます。なお、表の値は減速機単体の最大値を示しています。

測定条件 表 059-2

負荷	無負荷
減速機表面温度	25°C

5. 増速起動トルクとは、出力側にトルクを加えたとき、入力側が回転を始める瞬間の「起動開始トルク」をいいます。なお、表の値は、減速機単体の最大値を示しています。

測定条件 表 059-3

負荷	無負荷
減速機表面温度	25°C

6. 無負荷ランニングトルクとは、無負荷状態で減速機を回すために必要な入力側のトルクをいいます。なお、表の値は減速機単体の平均値を示しています。

測定条件 表 059-4

入力回転速度	2000r/min
負荷	無負荷
減速機表面温度	25°C

サーボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
HPGシリーズ (ハーモニックドライブ®) HarmonicDrive®

サーボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
HPGシリーズ (ハーモニックドライブ®) HarmonicDrive®

サーボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
CSF-GHシリーズ (直交軸タイプ) HarmonicDrive®

サーボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
CSF-GHシリーズ (直交軸タイプ) HarmonicDrive®

サーボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
HPGシリーズ (直交軸タイプ) HarmonicDrive®

剛性(ばね定数) CSF-GH

表 060-1

記号	型番	14	20	32	45	65
T ₁	N·m	2.0	7.0	29	76	235
	kgf·m	0.2	0.7	3.0	7.8	24
T ₂	N·m	6.9	25	108	275	843
	kgf·m	0.7	2.5	11	28	86
減速比 50	K ₁ ×10 ⁴ N·m/rad	0.34	1.3	5.4	15	—
	kgf·m/arc-min	0.1	0.38	1.6	4.3	—
	K ₂ ×10 ⁴ N·m/rad	0.47	1.8	7.8	20	—
	kgf·m/arc-min	0.14	0.52	2.3	6.0	—
	K ₃ ×10 ⁴ N·m/rad	0.57	2.3	9.8	26	—
	kgf·m/arc-min	0.17	0.67	2.9	7.6	—
	θ ₁ ×10 ⁴ rad	5.8	5.2	5.5	5.2	—
	arc-min	2.0	1.8	1.9	1.8	—
	θ ₂ ×10 ⁴ rad	16	15.4	15.7	15.1	—
	arc-min	5.6	5.3	5.4	5.2	—
減速比 80以上	K ₁ ×10 ⁴ N·m/rad	0.47	1.6	6.7	18	54
	kgf·m/arc-min	0.14	0.47	2.0	5.4	16
	K ₂ ×10 ⁴ N·m/rad	0.61	2.5	11	29	88
	kgf·m/arc-min	0.18	0.75	3.2	8.5	26
	K ₃ ×10 ⁴ N·m/rad	0.71	2.9	12	33	98
	kgf·m/arc-min	0.21	0.85	3.7	9.7	29
	θ ₁ ×10 ⁴ rad	4.1	4.4	4.4	4.1	4.4
	arc-min	1.4	1.5	1.5	1.4	1.5
	θ ₂ ×10 ⁴ rad	12	11.3	11.6	11.1	11.3
	arc-min	4.2	3.9	4.0	3.8	3.9

(用語の説明は「P046」を参照ください。)※本表の値は、平均値です。

ヒステリシスロス CSF-GH

減速比50 : 約5.8×10⁻⁴ rad(2arc-min)減速比80以上: 約2.9×10⁻⁴ rad(1arc-min)

(用語の説明は「P046」を参照ください。)

最大バックラッシ量 CSF-GH

表 060-2

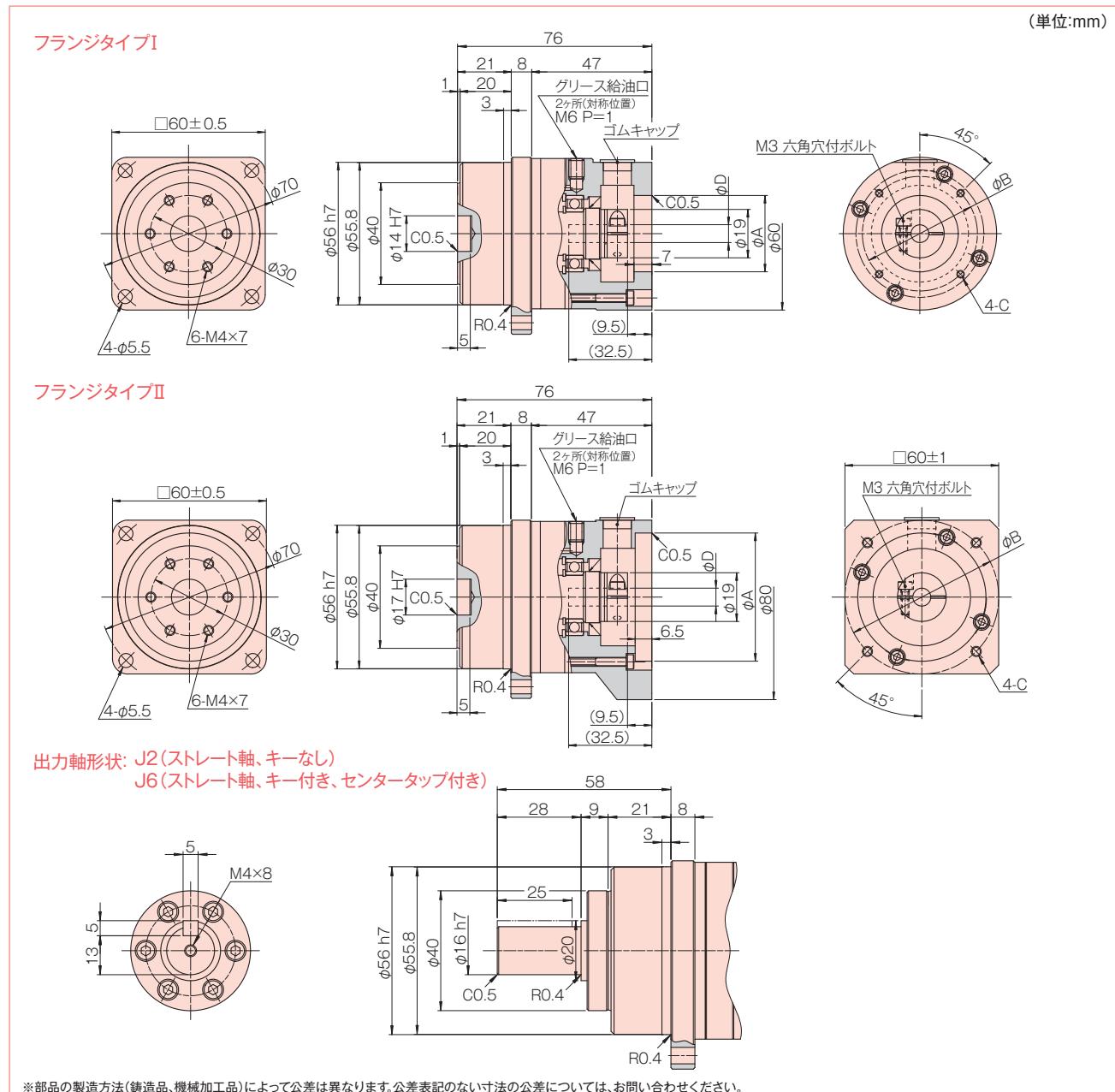
減速比	型番	14	20	32	45	65
50	×10 ⁻⁵ rad	17.5	8.2	6.8	5.8	—
	arc-sec	36	17	14	12	—
80	×10 ⁻⁵ rad	11.2	5.3	4.4	3.9	2.9
	arc-sec	23	11	9	8	6
100	×10 ⁻⁵ rad	8.7	4.4	3.4	2.9	2.4
	arc-sec	18	9	7	6	5
120	×10 ⁻⁵ rad	—	3.9	2.9	2.4	1.9
	arc-sec	—	8	6	5	4
160	×10 ⁻⁵ rad	—	2.9	2.4	1.9	1.5
	arc-sec	—	6	5	4	3

(用語の説明は「P046」を参照ください。)

外形図 型番 14 CSF-GH

この寸法図は、主な寸法を記載しています。寸法および形状の詳細は、弊社発行の納入仕様図にてご確認ください。
この製品のCADデータ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 061-1



寸法表

表 061-1
単位: mm

	形状記号 ^{(注)1}	A(H7)	B	C	D(H7)		質量(kg) ^{(注)2}	
					Min	Max	軸出力	フランジ出力
フランジ タイプI	AB□	30	45	M3×8	6	8	0.88	0.76
	AC□		46	M4×10				
	AD□		48	M3×8				
フランジ タイプII	BA□	50	60	M4×10	6	8	0.9	0.78
	BB□		70	M5×12				
	BC□							

代表的な製品の寸法表を示します。上記以外の製品につきましては、お問い合わせください。

寸法および形状の詳細は、弊社発行の納入仕様図でご確認ください。

特殊な取り付け方法の場合は、お問い合わせください。

(注)1. 形状記号の□は、入力軸締手の記号が入ります。

ホームページの型式選定ツール (URL:<https://hds-tech.jp/>) をご利用ください。

2. 質量は減速比および入力締手の内径寸法により若干異なります。

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
HPGPシリーズ HarmonicPlanetary®

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
HPGシリーズ(ハーモニックギヤ) HarmonicPlanetary®

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
HPGシリーズ(標準タイプ) HarmonicPlanetary®

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
CSF-GHシリーズ HarmonicDrive®

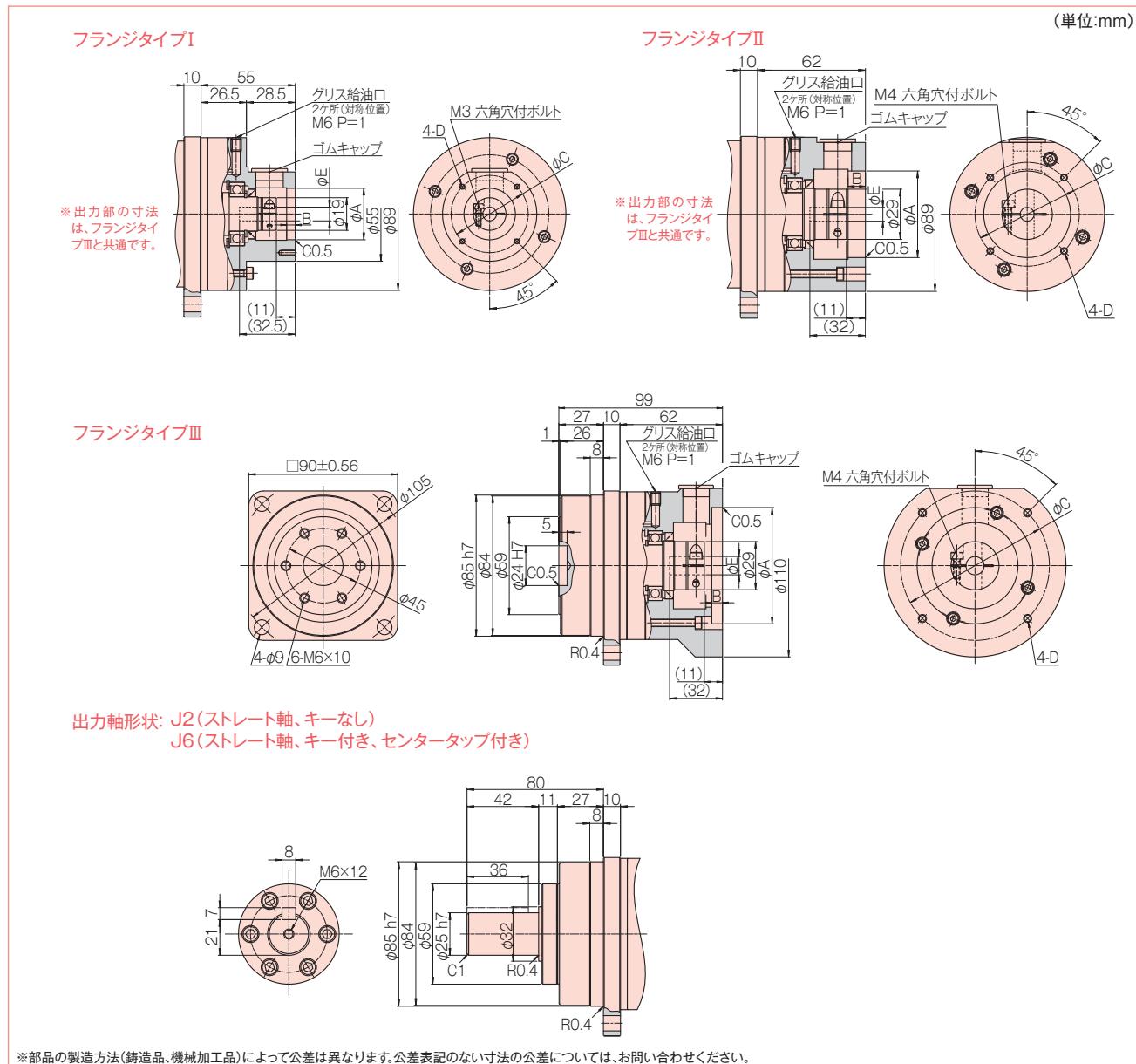
サー・ボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
CSG-GHシリーズ HarmonicDrive®

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
HPGシリーズ(直交軸タイプ) HarmonicPlanetary®

外形寸法図 型番20 CSF-GH

この寸法図は、主な寸法を記載しています。寸法および形状の詳細は、弊社発行の納入仕様図にてご確認ください。この製品のCADデータ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 062-1



寸法表

表 062-1

	形状記号 ^(注1)	A(H7)	B	C	D	E(H7)		質量(kg) ^(注2)	
						Min	Max	軸出力	フランジ出力
フランジ タイプI	EA□	30	5	45	M3×8	7	8	2.3	1.9
	EB□			46	M4×10				
	EC□	34	6	48	M3×8				
フランジ タイプII	FA□	50	10	60	M4×10	8	14	2.6	2.2
	FB□			70	M5×12				
	FC□								
フランジ タイプIII	GA□	70	6.5	90	M5×12	8	14	2.8	2.4
	GB□				M6×14				

代表的な製品の寸法表を示します。上記以外の製品につきましては、お問い合わせください。

代表的な製品の寸法表を示します。上記以外の製品につきましては、寸法および形状の詳細は、弊社発行の納入仕様図でご確認ください。

寸法および形状の詳細は、弊社発行の納入仕様図をご覧ください。特殊な取り付け方法の場合は、お問い合わせください。

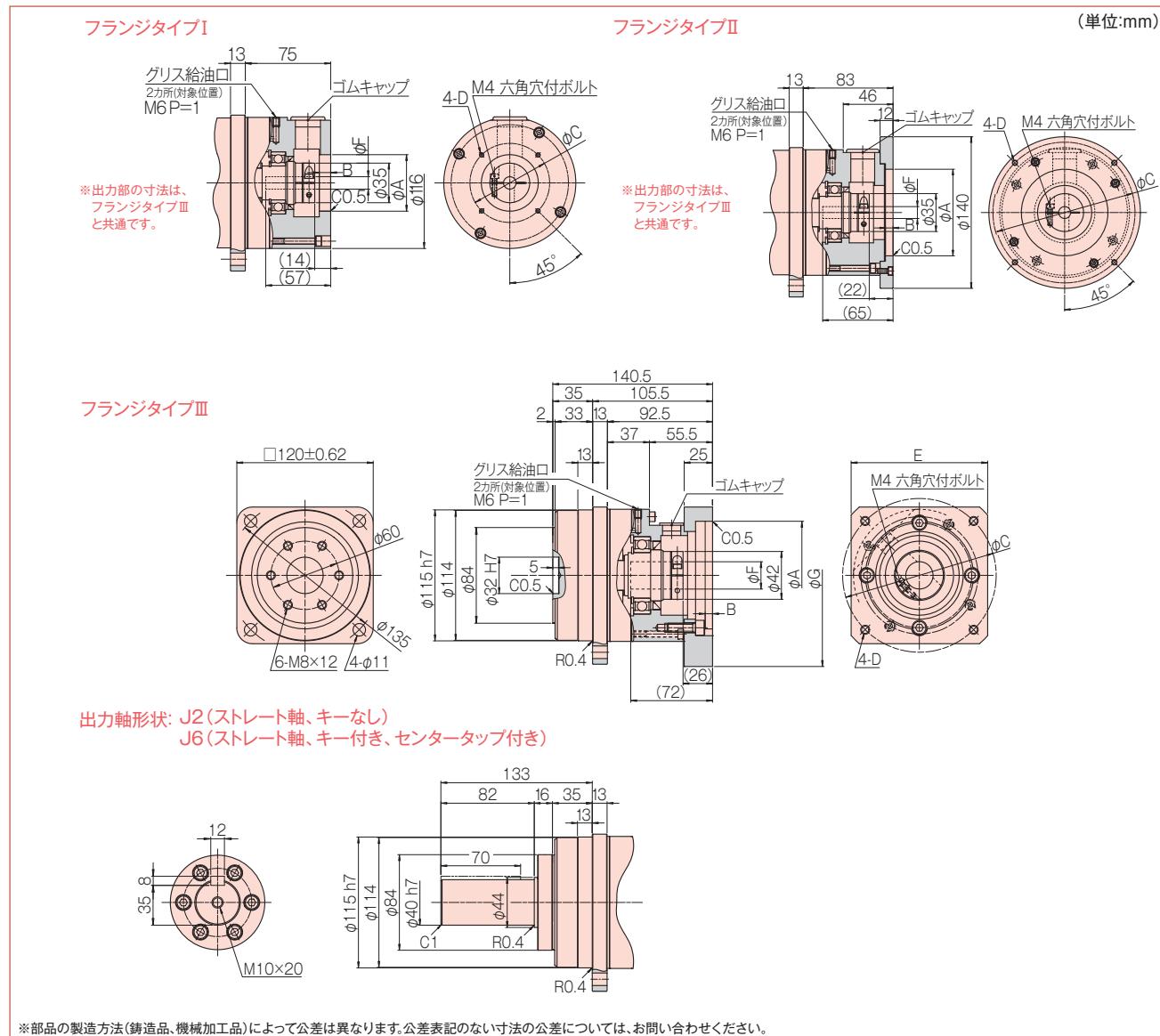
(注)1. 形状記号の□は、入力軸継手の記号が入ります。

ホームページの型式選定ツール (URL:<https://hds-tech.jp/>) を

外形寸法図 型番32 CSF-GH

この寸法図は、主な寸法を記載しています。寸法および形状の詳細は、弊社発行の納入仕様図にてご確認ください。
この製品のCADデータ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 063-1



寸法表

表 063-1
単位: mm

	形状記号 ^{(注)1}	A(H7)	B	C	D	E	F(H7)		G	質量(kg) ^{(注)2}	
							Min	Max		軸出力	フランジ出力
フランジ タイプI	KA□	50	10	70	M4×10 M5×12	-	11	19	-	6.4	5
	KB□										
	KC□	60		99	M6×14						
	KD□	70		90	M5×12						
	KE□			100	M6×14						
	KF□	80									
フランジ タイプII	KI□	50	10	60	M4×10		11	19	-	6.6	5.2
	KG□ KH□	95	7	115	M6×12 M8×12						
フランジ タイプIII	KP□ KQ□	95		115	M6×14	□120	16	24	160 165 233	6.9 5.5 7.9 6.5	5.5
	KR□	110			M8×25						
	KS□	130		165	M10×25						
					□180						

代表的な製品の寸法表を示します。上記以外の製品につきましては、お問い合わせください。

寸法および形状の詳細は、弊社発行の納入仕様図をご確認ください。

特殊な取り付け方法の場合は、お問い合わせください。

(注)1. 形状記号の□は、入力軸継手の記号が入ります。ホームページの型式選定ツール (URL:<https://hds-tech.jp/>) をご利用ください。

2. 質量は減速比および入力継手の内径寸法により若干異なります。

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッドシグニコーズ
HPGPシリーズ HarmonicPlanetary®

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッドシグニコーズ
HPGシリーズ(ハルカ)ギヤヘッド HarmonicPlanetary®

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッドシグニコーズ
HPGシリーズ(標準タイプ) HarmonicPlanetary®

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッドシグニコーズ
CSF-GHシリーズ HarmonicDrive®

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッドシグニコーズ
CSG-GHシリーズ HarmonicDrive®

サー・ボモータ用高性能ギヤヘッドシグニコーズ
HPGシリーズ(直交軸タイプ) HarmonicPlanetary®

外形寸法図 型番45 CSF-GH

この寸法図は、主な寸法を記載しています。寸法および形状の詳細は、弊社発行の納入仕様図にてご確認ください。この製品のCADデータ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 064-1

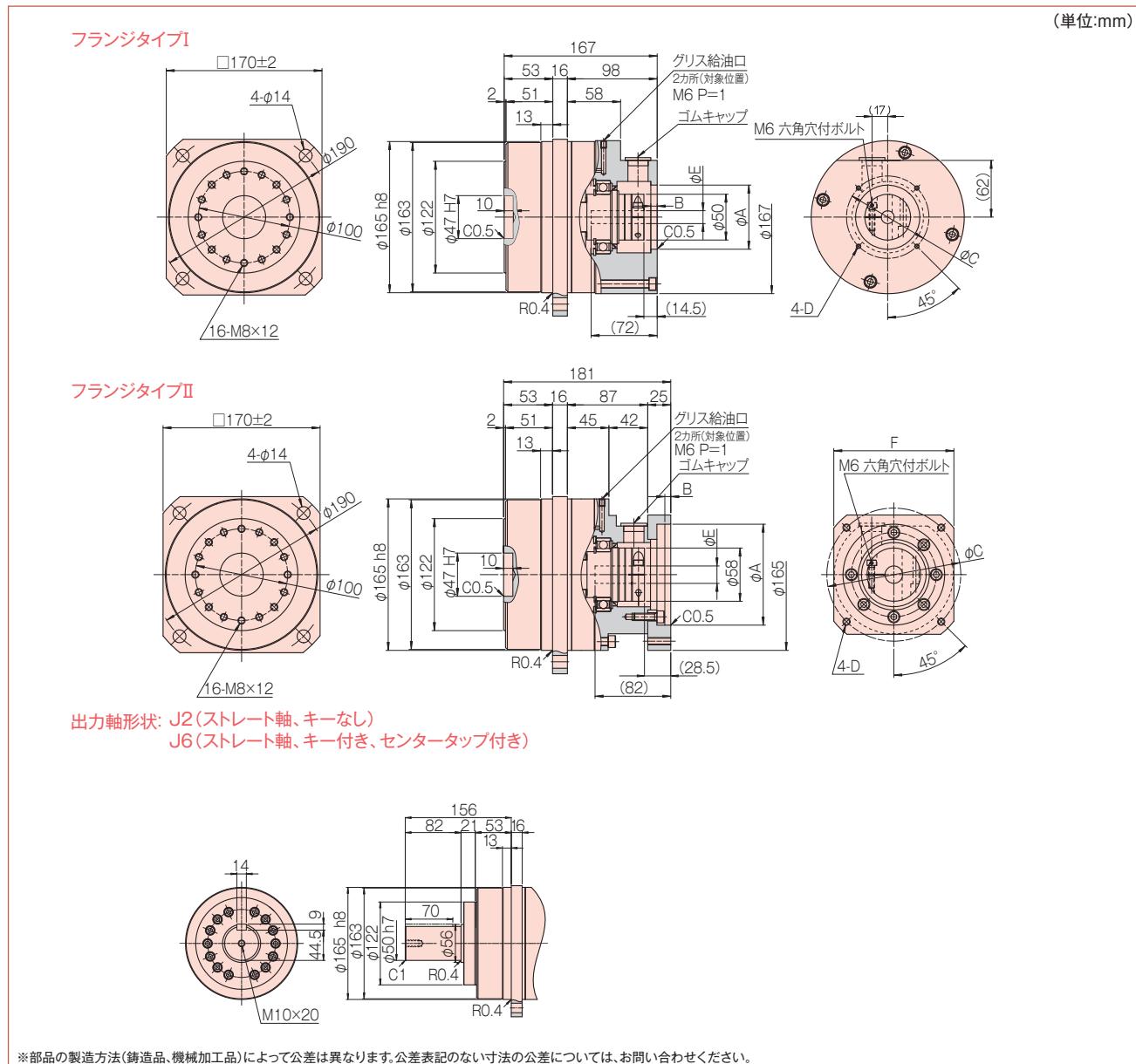


表 064-1

	形状記号 ^(注1)	A(H7)	B	C	D	E(H7)		F	質量(kg) ^(注2)											
						Min	Max		軸出力	フランジ出力										
フランジ タイプI	PA□	70	7	90	M5×12	14	24	—	17.3	14.3										
	PB□				M6×14															
	PC□	80	8	100	M8×20															
	PD□	95		115	M6×14															
	PE□			130							M8×20									
	PF□	110		145																
	PG□																			
フランジ タイプII	PR□	110	6.5	145	M8×20	19	24	□130	16.7	13.7										
	PP□	114.3		200	M12×25			35	□180	17.7										
	PQ□	130		165	M10×25					14.7										

代表的な製品の寸法表を示します。上記以外の製品につきましては、お問い合わせください。

代表的な製品の寸法表を示します。上記以外の製品につきましては寸法および形状の詳細は、弊社発行の納入仕様図をご確認ください。

寸法および形状の詳細は、弊社発行の納入仕様図をご覧ください。特殊な取り付け方法の場合は、お問い合わせください。

特殊な取り付け方法の場合は、お問い合わせください。
(注)1. 形状記号の□は、入力軸継手の記号が入ります。

(注) 1. 形状記号の□は、入力軸継手の記号が入ります。
ホームページの型式選定ツール (URL:<https://hds-tech.jp/>) を

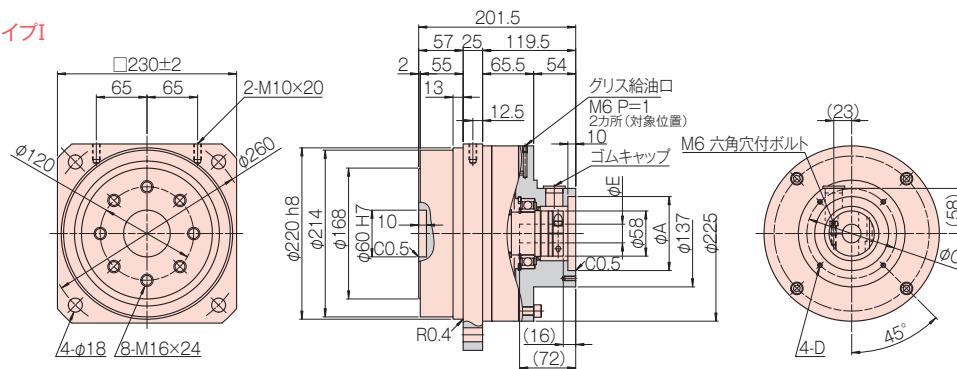
外形寸法図 型番65 CSF-GH

この寸法図は、主な寸法を記載しています。寸法および形状の詳細は、弊社発行の納入仕様図にてご確認ください。
この製品のCADデータ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/>

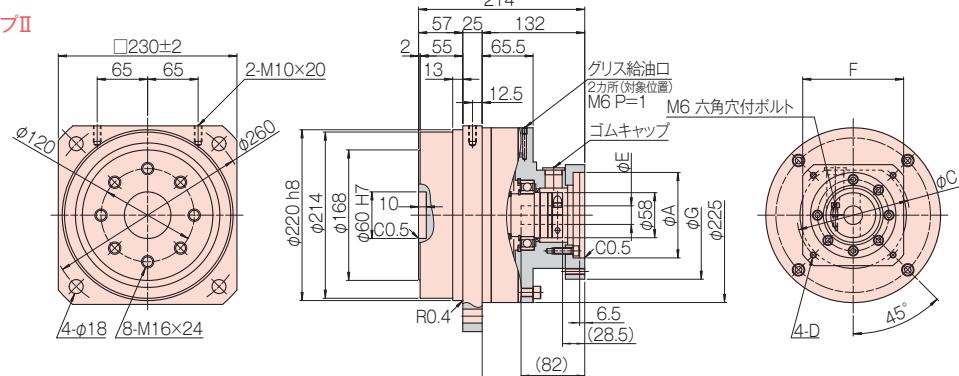
図 065-1

(単位:mm)

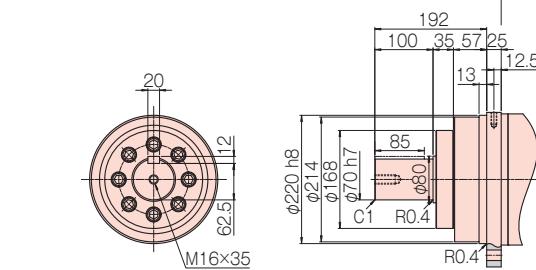
フランジタイプI



フランジタイプII



出力軸形状: J2(ストレート軸、キーなし)
J6(ストレート軸、キー付き、センタタップ付き)



※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は、お問い合わせください。

寸法表

表 065-1
単位: mm

	形状記号 ^(注1)	A(H7)	C	D	E(H7)		F	G	質量(kg) ^(注1)	
					Min	Max			軸出力	フランジ出力
フランジ タイプI	UA□	95	115	M6×14 M8×20	19	35	-	-	36.2	27.6
	UB□									
フランジ タイプII	UF□	110	145	M8×25	19	35	□130	165	36.3	27.7
	UG□	114.3	200	M12×25			□180	233	37.3	28.7
	UH□	130	165	M10×25			□220	270	38.3	29.7
	UI□	200	235	M12×25						

代表的な製品の寸法表を示します。上記以外の製品につきましては、お問い合わせください。

寸法および形状の詳細は、弊社発行の納入仕様図でご確認ください。

特殊な取り付け方法の場合は、お問い合わせください。

(注) 1. 形状記号の□は、入力軸緒手の記号が入ります。

ホームページの型式選定ツール (URL:<https://hds-tech.jp/>) をご利用ください。

2. 質量は減速比および入力緒手の内径寸法により若干異なります。

サー・ボ・モータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
HPGPシリーズ HarmonicPlanetary®

サー・ボ・モータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
HPGシリーズ(ハルカ)ギヤヘッド HarmonicPlanetary®

サー・ボ・モータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
HPGシリーズ(標準タイプ) HarmonicPlanetary®

サー・ボ・モータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
CSG-GHシリーズ HarmonicDrive®

サー・ボ・モータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
CSG-GHシリーズ HarmonicDrive®

サー・ボ・モータ用高性能ギヤヘッドシリーズ
HPGシリーズ(直交軸タイプ) HarmonicPlanetary®