

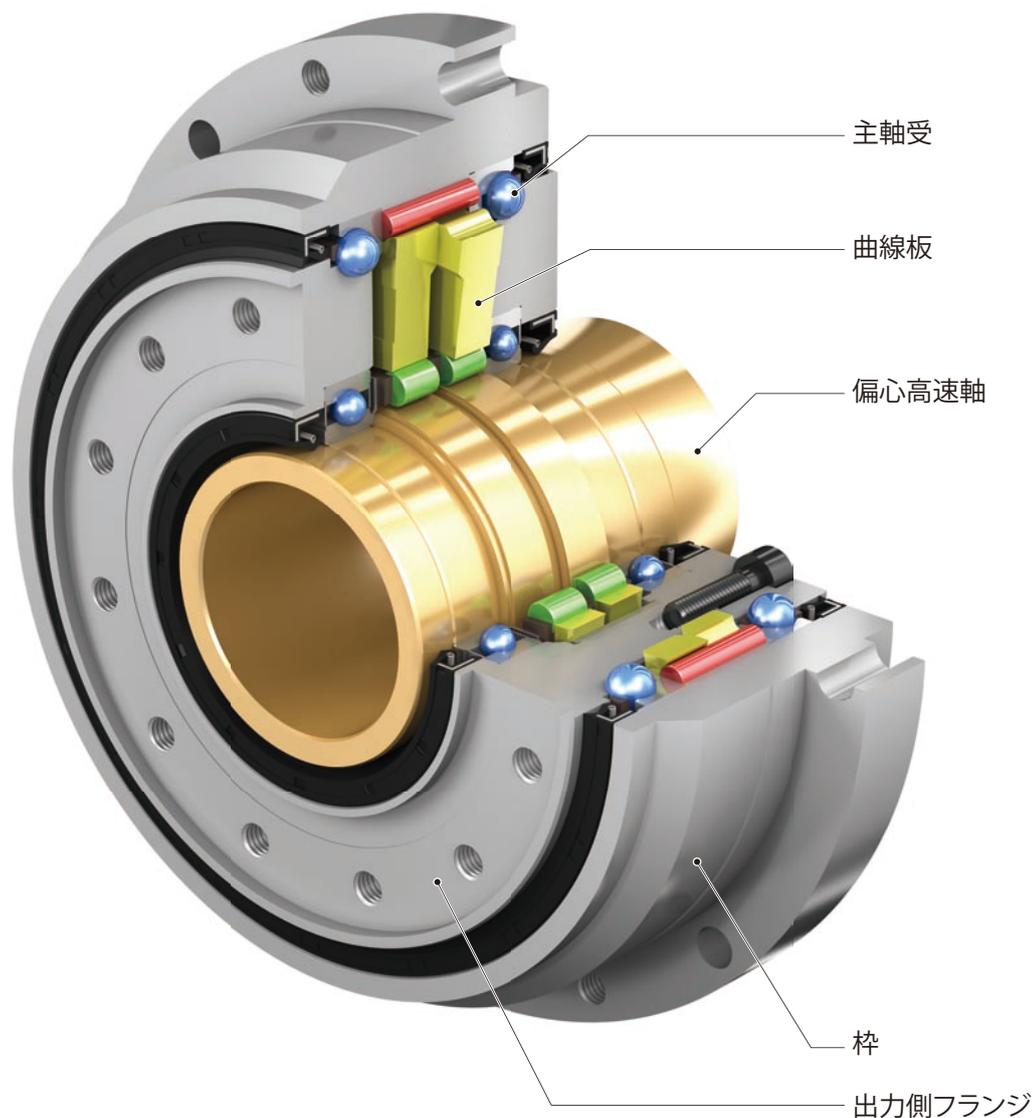


Motion Control Drives
精密制御用サイクロ® 減速機
Cシリーズ

Table of Contents

1. 特長	2
2. 構造	3
3. 形式表示	4
4. 製品構成	4
5. 回転方向と速度比	4
6. 標準仕様	5
7. アプリケーション使用例	5
8. 定格	6
9. 諸性能	8
10. 主軸受	11
11. 選定	12
12. 設計上の注意	14
13. 外形寸法図	16
14. 作動原理	19
15. その他 保証基準・安全に関するご注意	20

C series



1. 特長

高速軸ホロー径大

高速軸のホローシャフト径を大きく取っているため、お客様のケーブルやシャフト等のスペースとして有効に活用できます。

お客様の組立工数削減

高速軸が減速機に支持されているため、モータ連結が容易です。

グリース密閉構造

減速機内部がシールドされているため、お客様でのシール作業が省けます。

コンパクト

1段型減速機構により部品点数が少なくシンプルな構造です。

2. 構造

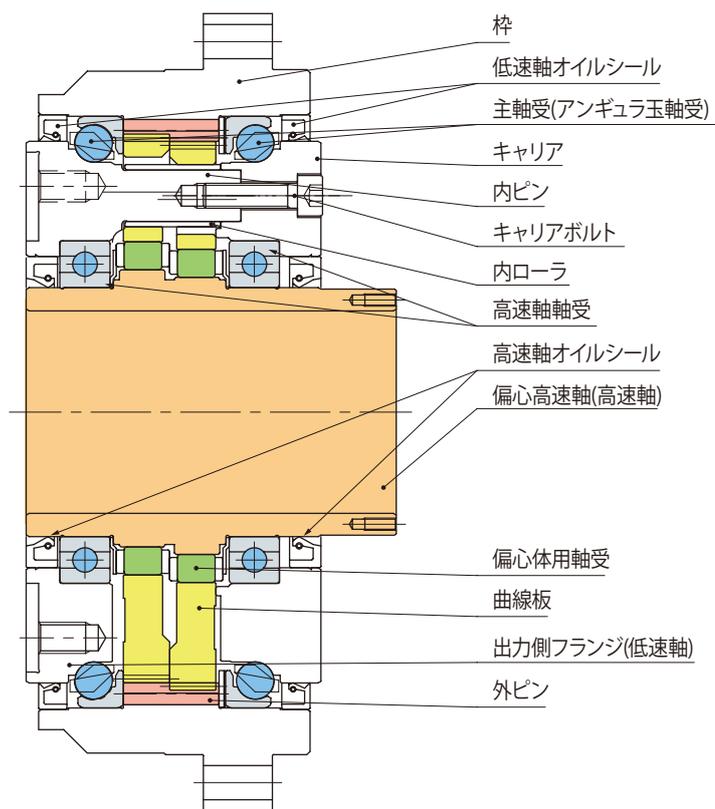


図1 C15、C25、C35、C45

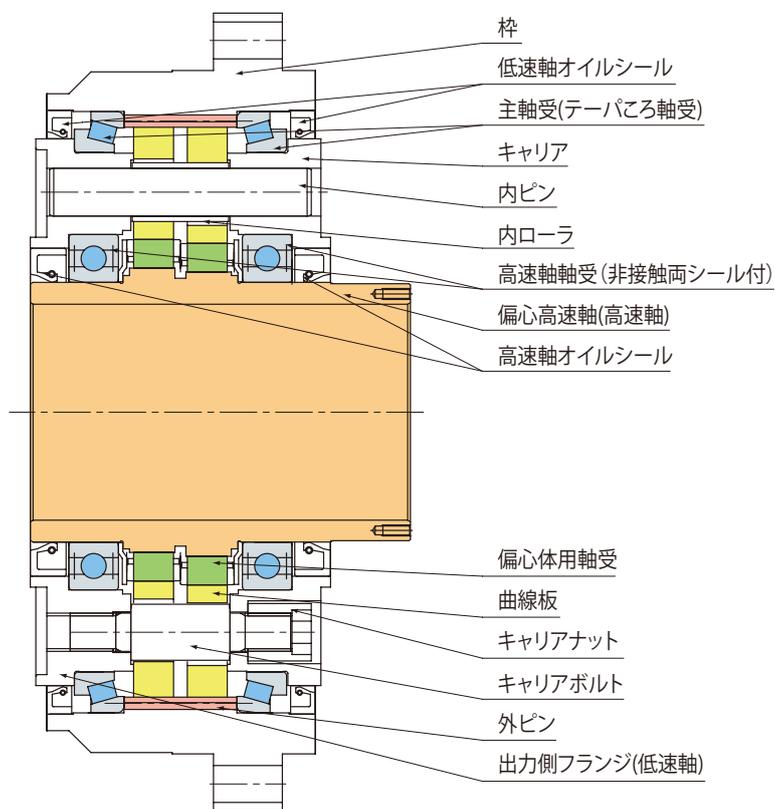
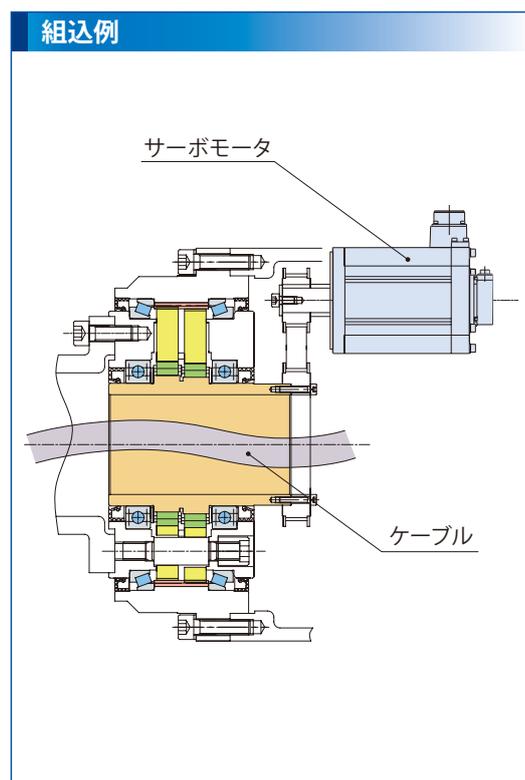
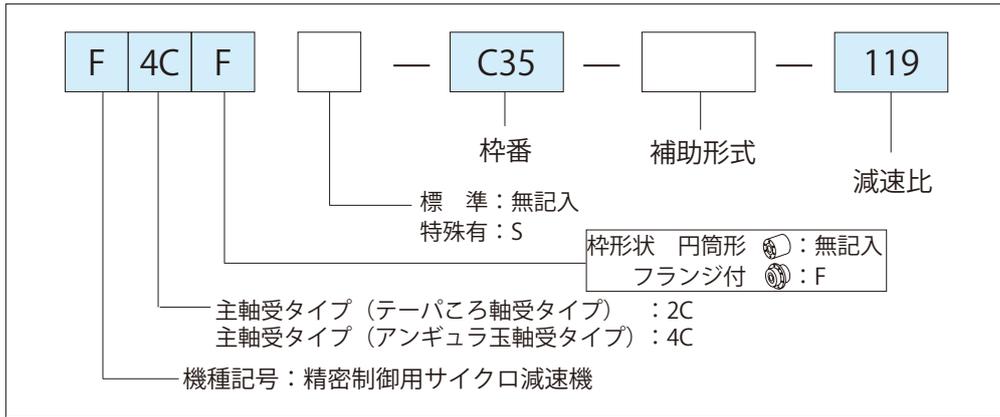


図2 C55、C65



3. 形式表示



4. 製品構成

● : 製作可能範囲

主形式	枠番	減速比		
		59	89	119
F4CF	C15	●	●	●
F4C	C25	●	●	●
F4CF	C35	●	●	●
F4CF	C45	●	●	●
F2CF	C55	●	●	●
F2CF	C65	●	●	●

5. 回転方向と速度比

固定、入力、出力の箇所により回転方向、速度比は図3のようになります。

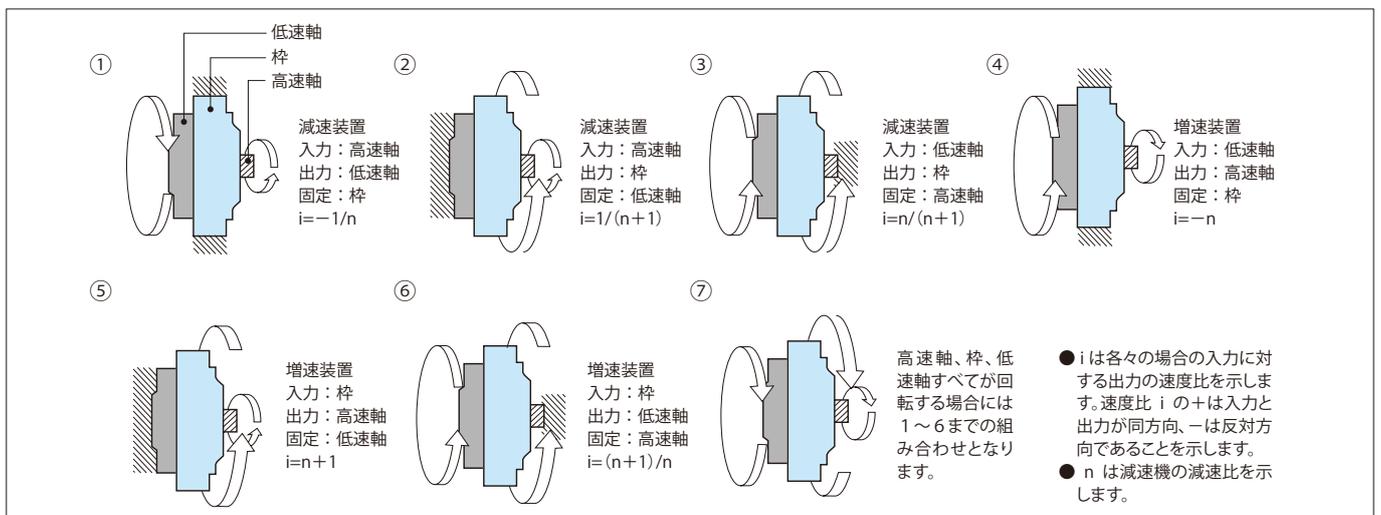


図3

6. 標準仕様

潤滑方式	グリース潤滑 工場出荷時にグリースを封入しております。詳細は、12-4.『潤滑』の項をご参照ください。	
周囲条件	周囲温度	-10～+40℃（使用モータの回転速度、トルクによっては起動不良となる可能性がありますので-10～0℃付近でご使用の際はご照会ください）
	周囲湿度	85%以下、ただし結露しないこと
	高度	標高 1000m 以下
	雰囲気	腐食性ガス・爆発性ガス・蒸気のないこと 塵埃を含まない換気の良い場所であること
	設置場所	屋内（水及び各種液体のかからない場所） ・上記以外の条件で据え付けられる場合には、特殊仕様となりますので、ご照会ください。 ・点検、保守などの各種作業が容易に行える場所に据え付けてください。 ・十分剛性のある部材に据え付けてください。
取付方向	取付方向自由	
塗装	無塗装	

注) 保管する場合は、十分に防錆処理を行ってください。

7. アプリケーション使用例



産業用ロボット
各軸駆動、ロボットスライダ



工作機械
オートパレットチェンジャー駆動



ポジショナー



工作機械
オートパレットプール駆動



液晶搬送ロボット
各軸駆動、ロボットスライダ



ウェハー搬送ロボット

8. 定格

表 1 定格表 (入力回転ベース)

入力回転数 (r / min)			2500			2000			1750			1500		
主形式	枠番	減速比	定格トルク (上段 / N·m) (下段 / kgf·m)	出力 回転数 (r/min)	入力 容量 (kW)	定格トルク (上段 / N·m) (下段 / kgf·m)	出力 回転数 (r/min)	入力 容量 (kW)	定格トルク (上段 / N·m) (下段 / kgf·m)	出力 回転数 (r/min)	入力 容量 (kW)	定格トルク (上段 / N·m) (下段 / kgf·m)	出力 回転数 (r/min)	入力 容量 (kW)
F4CF	C15	59	193 19.7	42.4	1.14	207 21.1	33.9	0.98	215 22	29.7	0.89	225 22.9	25.4	0.80
		89	193 19.7	28.1	0.76	207 21.1	22.5	0.65	215 22	19.7	0.59	225 22.9	16.9	0.53
		119	193 19.7	21.0	0.57	207 21.1	16.8	0.48	215 22	14.7	0.44	225 22.9	12.6	0.40
F4C	C25	59	370 37.7	42.4	2.19	396 40.4	33.9	1.87	412 42	29.7	1.70	432 44.0	25.4	1.53
		89	370 37.7	28.1	1.45	396 40.4	22.5	1.24	412 42	19.7	1.13	432 44.0	16.9	1.01
		119	370 37.7	21.0	1.08	396 40.4	16.8	0.93	412 42	14.7	0.84	432 44.0	12.6	0.76
F4CF	C35	59				754 76.9	33.9	3.56	785 80	29.7	3.24	822 83.8	25.4	2.91
		89				754 76.9	22.5	2.36	785 80	19.7	2.15	822 83.8	16.9	1.93
		119				754 76.9	16.8	1.77	785 80	14.7	1.61	822 83.8	12.6	1.44
F4CF	C45	59							1275 130	29.7	5.27	1336 136	25.4	4.73
		89							1275 130	19.7	3.50	1336 136	16.9	3.14
		119							1275 130	14.7	2.61	1336 136	12.6	2.35
F2CF	C55	59										2055 209	25.4	7.28
		89										2055 209	16.9	4.83
		119										2055 209	12.6	3.61
F2CF	C65	59												
		89												
		119												

表 2 瞬間最大トルク

枠番	起動停止時の 許容ピークトルク		許容瞬間最大トルク	
	(N·m)	(kgf·m)	(N·m)	(kgf·m)
C15	540	55.0	1080	110
C25	1030	105	2060	210
C35	1962	200	3924	400
C45	3188	325	6377	650
C55	4316	440	8633	880
C65	6278	640	12557	1280

1000			750			600			許容最高入力回転数 (r/min)	許容平均入力回転数 (r/min)		高速軸換算 上段/慣性モーメント ($\times 10^{-4}$ kg \cdot m 2) 下段/GD 2 ($\times 10^{-4}$ kgf \cdot m 2)	質量 (kg)
定格トルク (上段/N \cdot m) (下段/kgf \cdot m)	出力回転数 (r/min)	入力容量 (kW)	定格トルク (上段/N \cdot m) (下段/kgf \cdot m)	出力回転数 (r/min)	入力容量 (kW)	定格トルク (上段/N \cdot m) (下段/kgf \cdot m)	出力回転数 (r/min)	入力容量 (kW)		50% ED	100% ED		
254 25.9	16.9	0.60	277 28.2	12.7	0.49	296 30.2	10.2	0.42	4000	3200	1600	3.51 14.0	6.0
254 25.9	11.2	0.40	277 28.2	8.4	0.33	296 30.2	6.7	0.28	4000	3200	1600	3.50 14.0	
254 25.9	8.4	0.30	277 28.2	6.3	0.24	296 30.2	5.0	0.21	4000	3200	1600	3.49 14.0	
487 49.7	16.9	1.15	531 54.2	12.7	0.94	568 57.9	10.2	0.81	3500	2900	1450	6.95 27.8	12.5
487 49.7	11.2	0.76	531 54.2	8.4	0.62	568 57.9	6.7	0.53	3500	2900	1450	6.90 27.6	
487 49.7	8.4	0.57	531 54.2	6.3	0.47	568 57.9	5.0	0.40	3500	2900	1450	6.90 27.6	
928 94.6	16.9	2.19	1012 103	12.7	1.79	1082 110	10.2	1.53	2500	2100	1050	28.5 114	21
928 94.6	11.2	1.45	1012 103	8.4	1.19	1082 110	6.7	1.02	2500	2100	1050	28.5 114	
928 94.6	8.4	1.09	1012 103	6.3	0.89	1082 110	5.0	0.76	2500	2100	1050	28.5 114	
1508 154	16.9	3.56	1644 168	12.7	2.91	1758 179	10.2	2.49	2100	1800	900	71.0 284	32
1508 154	11.2	2.36	1644 168	8.4	1.93	1758 179	6.7	1.65	2100	1800	900	70.9 284	
1508 154	8.4	1.77	1644 168	6.3	1.44	1758 179	5.0	1.24	2100	1800	900	70.9 283	
2321 237	16.9	5.48	2530 258	12.7	4.48	2705 276	10.2	3.83	1800	1500	750	114 456	45
2321 237	11.2	3.63	2530 258	8.4	2.97	2705 276	6.7	2.54	1800	1500	750	114 454	
2321 237	8.4	2.72	2530 258	6.3	2.22	2705 276	5.0	1.90	1800	1500	750	114 454	
3713 378	16.9	8.77	4048 413	12.7	7.17	4328 441	10.2	6.14	1700	1400	700	200 799	62
3713 378	11.2	5.82	4048 413	8.4	4.75	4328 441	6.7	4.07	1700	1400	700	199 796	
3713 378	8.4	4.35	4048 413	6.3	3.56	4328 441	5.0	3.04	1700	1400	700	199 796	

□ : 50%ED 使用範囲 □ : 100%ED 使用範囲

注) 1. 定格トルク

定格トルクは出力側フランジにおける平均負荷トルクの許容値を示します。600 r/min 以下の入力回転数に対する定格トルクは、600 r/min 時の定格トルクと同じです。

入力容量は定格トルク 100%時の所要入力量です。この値は、サイクロ減速機を減速装置として使用する場合の効率を考慮しています。

2. 許容最高入力回転数と許容平均入力回転数〈表 1〉

許容最高入力回転数の範囲内で使用可能ですが、運転サイクル(% ED)により許容平均入力回転数は制限されます。

% ED については P13 式 11 を参照してください。

3. 起動停止時の許容ピークトルク〈表 2〉

通常の起動、停止時に出力側フランジにかかるピークトルクの許容値です。

4. 許容瞬間最大トルク〈表 2〉

非常停止又は外部からの衝撃等により出力軸に瞬間的にかかる最大トルクの許容値です。

全寿命中に 10 3 回かかる場合の値を示しています。

5. 慣性モーメント、GD 2 〈表 1〉

各機種の高速軸における慣性モーメント及び GD 2 の値を示します。これらの値をイナーシャ (kgf \cdot m \cdot sec 2) に換算する場合には、慣性モーメントは g (9.8m/sec 2)、GD 2 は 4g (4 \times 9.8m/sec 2) で除してください。

6. 表にない回転数の場合の定格トルクは次式にて補完してください。

$$T_N = T_{600} \left(\frac{600}{N} \right)^{0.3}$$

T_N : 出力回転数 N の場合の定格トルク
 T_{600} : 出力回転数 600 r/min の場合の定格トルク

9. 諸性能

9-1. 剛性とロストモーション

- ・ヒステリシスカーブ：高速軸を固定し、出力側フランジにトルクを定格までゆっくりかけ、その後除荷した時の負荷と出力側フランジのねじれ角の関係
- ・ロストモーション：定格トルク×±3%負荷時のねじれ角
- ・バネ定数：ヒステリシスカーブ上で、定格トルク×50%の点と、定格トルクの点の2点を結んだ直線の傾き

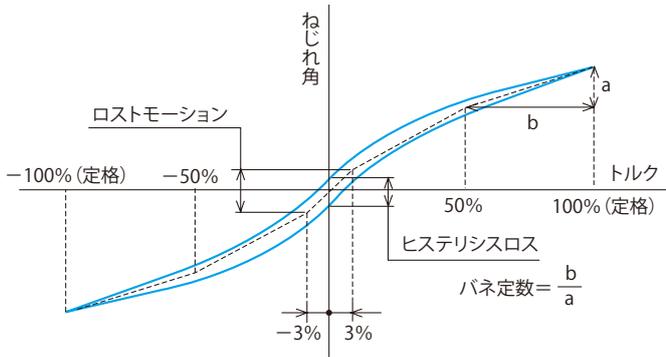


図4 ヒステリシスカーブ

9-2. 無負荷ランニングトルク

無負荷ランニングトルクとは、減速機を無負荷の状態で開催させるために必要な高速軸側でのトルクを意味します。

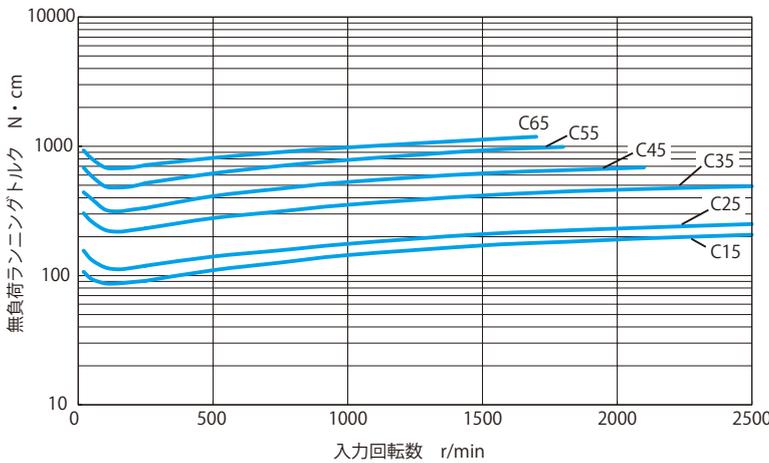


図5 無負荷ランニングトルク値

注) 1. 図5はナラシ運転後の平均値です。

2. 測定条件

ケース温度	約 30℃
潤滑	弊社標準グリース

表3 性能値

枠番	定格トルク 入力1750r/min 上段:N・m 下段:kgf・m	ロストモーション		バネ定数 上段: N・m/arc min 下段: kgf・m/arc min
		測定トルク (±) 上段:N・m 下段:kgf・m	ロスト モーション arc min	
C15	215	6.5	1.0	77
	22	0.66		7.8
C25	412	12.4		128
	42	1.26		13
C35	785	23.5		294
	80	2.40		30
C45	1275	38.3	491	
	130	3.90	50	
C55	1962	58.9	687	
	200	6.00	70	
C65	3139	94.2	1030	
	320	9.60	105	

注) arc min は角度 " 分 " を意味します。
バネ定数は、平均的な値 (代表値) を示します。

・ねじれ角の計算例
枠番 C35 を例にとり、一方方向にトルクを加えた場合のねじれ角を計算します。

- (1) 負荷トルク 15N・m の場合
(負荷トルクがロストモーション領域にある場合)

$$\theta = \frac{15}{23.5} \times \frac{1}{2} = 0.32 \text{ arc min}$$

- (2) 負荷トルク 600N・m の場合

$$\theta = \frac{1}{2} + \frac{600 - 23.5}{294} = 2.5 \text{ arc min}$$

9-3. 増速起動トルク

増速起動トルクとは、減速機を無負荷の状態では出力側から起動させる為に必要なトルクを意味します。

表 4 増速起動トルク値

枠番	増速起動トルク	
	N・m	kgf・m
C15	37	3.8
C25	59	6.0
C35	118	12
C45	147	15
C55	245	25
C65	343	35

注) 1. 表 4 はナラシ運転後の平均値を示します。
2. 潤滑：弊社標準グリース

9-4. 効率

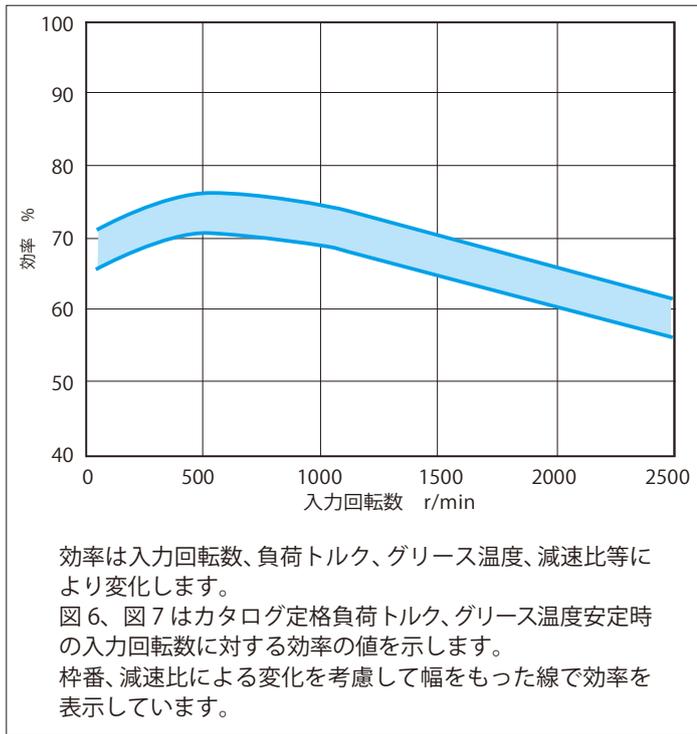


図 6 効率曲線（枠番 C15、C25、C35、C45）

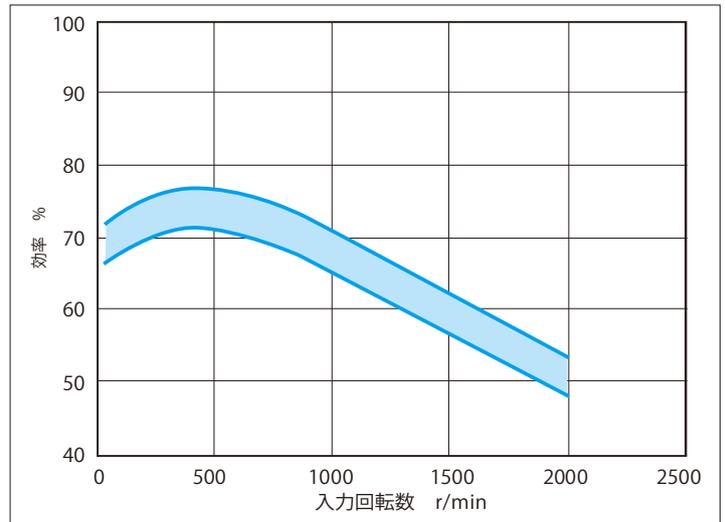


図 7 効率曲線（枠番 C55、C65）

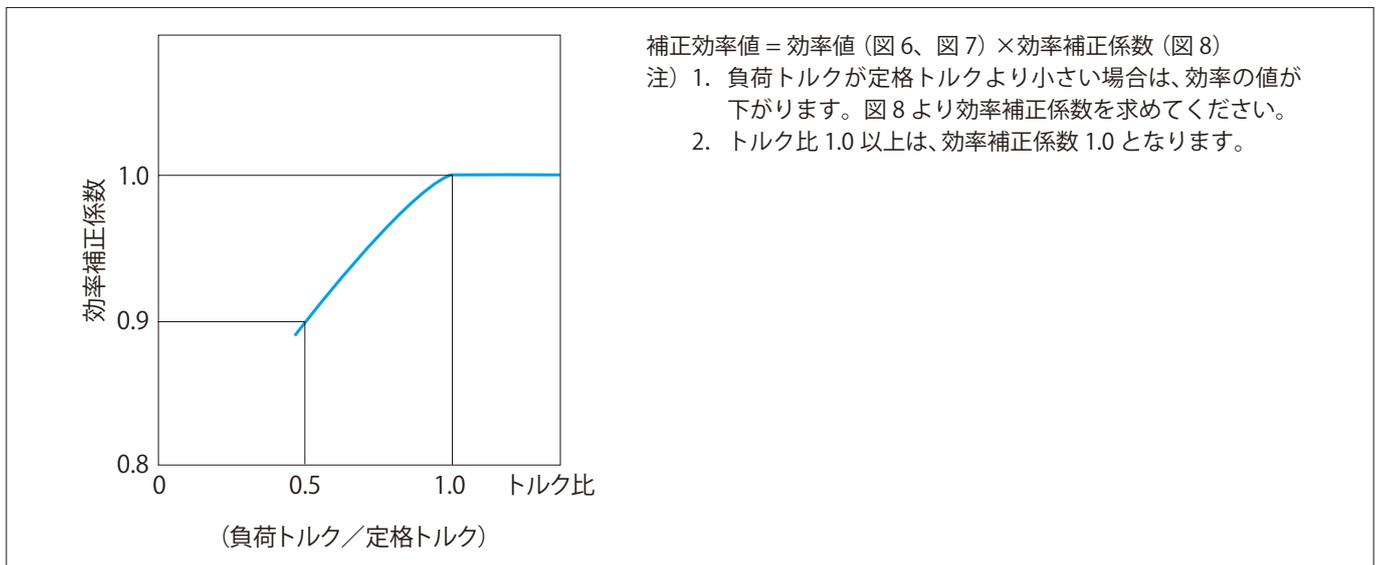


図 8 効率補正曲線

9-5. 高速軸ラジアル荷重・スラスト荷重

高速軸にギヤやプーリを装着する場合は、ラジアル荷重・スラスト荷重が許容値を超えない範囲でご使用ください。
高速軸のラジアル荷重・スラスト荷重は、次式(①～③)に従って確認をしてください。

①ラジアル荷重 Pr

$$Pr = \frac{T\ell}{R} \leq \frac{Pro}{Lf \cdot Cf \cdot Fs_1} \quad [\text{N, kgf}] \quad (\text{式 1})$$

②スラスト荷重 Pa

$$Pa \leq \frac{Pao}{Cf \cdot Fs_1} \quad [\text{N, kgf}] \quad (\text{式 2})$$

③ラジアル荷重とスラスト荷重が共存する場合

$$\left(\frac{Pr \cdot Lf}{Pro} + \frac{Pa}{Pao} \right) \cdot Cf \cdot Fs_1 \leq 1 \quad (\text{式 3})$$

Pr : 実ラジアル荷重 [N, kgf]

Tℓ : 減速機の高速軸における実伝達トルク [N・m, kgf・m]

R : スプロケット、歯車、プーリ等のピッチ円半径 [m]

Pro : 許容ラジアル荷重 [N, kgf] (表 5)

Pa : 実スラスト荷重 [N, kgf]

Pao : 許容スラスト荷重 [N, kgf] (表 6)

Lf : 荷重位置係数 (表 7)

Cf : 連結係数 (表 8)

Fs1 : 衝撃係数 (表 9)

表 5 許容ラジアル荷重 Pro (上段: N / 下段: kgf)

枠番	入力回転数 r/min						
	2500	2000	1750	1500	1000	750	600
C15	384	453	491	534	655	748	825
	39	46	50	54	67	76	84
C25	523	563	589	620	709	781	841
	53	57	60	63	72	80	86
C35		657	687	723	828	911	981
		67	70	74	84	93	100
C45			785	826	946	1041	1121
			80	84	96	106	114
C55				981	1123	1236	1332
				100	114	126	136
C65					1419	1561	1682
					145	159	171

表 6 許容スラスト荷重 Pao (上段: N / 下段: kgf)

枠番	入力回転数 r/min						
	2500	2000	1750	1500	1000	750	600
C15	432	479	509	546	658	751	832
	44	49	52	56	67	77	85
C25	540	589	628	677	824	942	1040
	55	60	64	69	84	96	106
C35		746	795	863	1040	1197	1334
		76	81	88	106	122	136
C45			912	981	1197	1373	1530
			93	100	122	140	156
C55				1481	1785	2050	2276
				151	182	209	232
C65					2570	2953	3286
					262	301	335

表 7 荷重位置係数 Lf

L (mm)	枠番					
	C15	C25	C35	C45	C55	C65
5	0.79	0.80	0.76	0.75	0.73	0.73
10	0.86	0.86	0.81	0.79	0.77	0.77
15	0.93	0.92	0.86	0.83	0.80	0.80
20	1.00	0.98	0.90	0.87	0.84	0.84
25	1.25	1.14	0.95	0.91	0.88	0.87
30	1.50	1.36	1.00	0.95	0.91	0.90
35	1.75	1.59	1.17	0.99	0.95	0.94
40	2.00	1.82	1.33	1.11	0.99	0.97
45	2.25	2.05	1.50	1.25	1.07	1.02
50	2.50	2.27	1.67	1.39	1.19	1.14
60	3.00	2.73	2.00	1.67	1.43	1.36
70				1.94	1.67	1.59
80					1.90	1.82
Lf=1の時のL (mm)	20	22	30	36	42	44

表 8 連結係数 Cf

連結方式	Cf
チェーン	1
歯車	1.25
タイミングベルト	1.25
Vベルト	1.5

表 9 衝撃係数 Fs1

衝撃の程度	Fs1
衝撃がほとんど無い場合	1
衝撃がややある場合	1 ~ 1.2
激しい衝撃を伴う場合	1.4 ~ 1.6

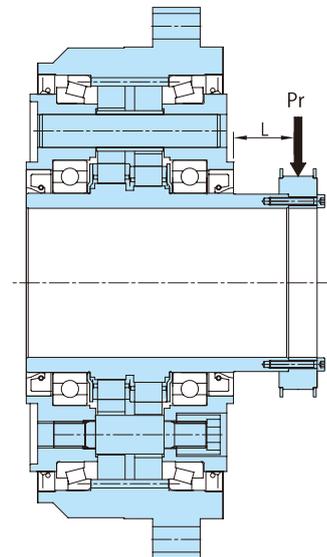


図 9 高速軸荷重位置

10. 主軸受

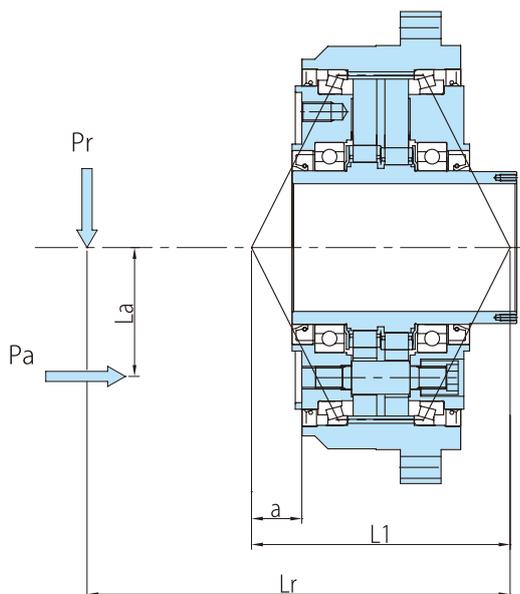


図 10 各荷重点間スパン
注) $L_r > 4 \times L_1$ の時はお問い合わせください。

Pr : 実ラジアル荷重 (N, kgf)
Pa : 実スラスト荷重 (N, kgf)

表 10 荷重点間スパン (mm)

枠番	荷重点間スパン	
	L ₁ (mm)	a (mm)
C15	130.6	33.2
C25	162.0	43.3
C35	196.2	54.9
C45	226.3	63.9
C55	191.8	41.9
C65	211.8	46.4

表 11 モーメント剛性

枠番	モーメント剛性	
	(N・m/arc min)	(kgf・m/arc min)
C15	584	59.5
C25	956	97.5
C35	1668	170
C45	2649	270
C55	3924	400
C65	5690	580

1. モーメント剛性

外部よりかかるモーメントによって生ずる出力側フランジの傾き剛さを表します。

外部モーメント M

$$M = Pr \cdot L_r + Pa \cdot L_a \quad \text{..... (式 4)}$$

2. 許容モーメント、許容スラスト荷重

外部モーメント及び外部スラスト荷重は (式 5) (式 6) 及び図 10 により確認ください。

等価モーメント Me

$$Me = C_f \cdot F_{s1} \cdot Pr \cdot L_r + C_f \cdot F_{s1} \cdot Pa \cdot L_a \quad \text{..... (式 5)}$$

等価スラスト荷重 Pae

$$Pae = C_f \cdot F_{s1} \cdot Pa \quad \text{..... (式 6)}$$

C_f: 連結係数 [表 13]

F_{s1}: 衝撃係数 [表 14]

表 12 許容モーメント、許容スラスト荷重

枠番	許容モーメント		許容スラスト荷重	
	(N・m)	(kgf・m)	(N)	(kgf)
C15	1069	109	3924	400
C25	1850	188	7848	800
C35	2850	290	10791	1100
C45	4316	440	10791	1100
C55	6082	620	10791	1100
C65	8829	900	13734	1400

表 13 連結係数 C_f

連結方式	C _f
チェーン	1
歯車	1.25
タイミングベルト	1.25
Vベルト	1.5

表 14 衝撃係数 F_{s1}

衝撃の程度	F _{s1}
衝撃がほとんど無い場合	1
衝撃がややある場合	1 ~ 1.2
激しい衝撃を伴う場合	1.4 ~ 1.6

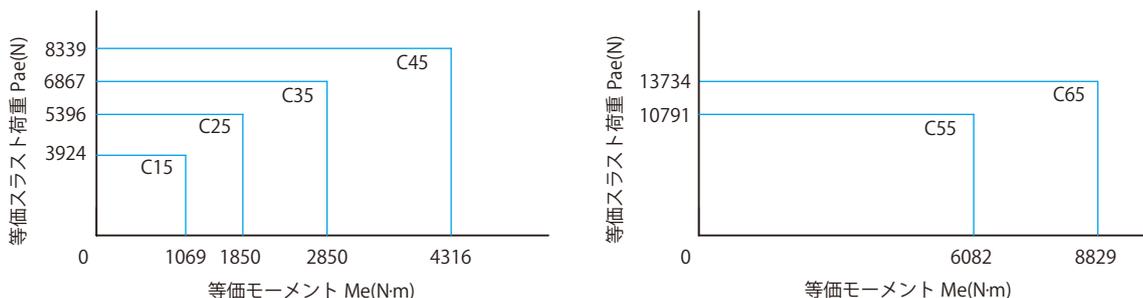
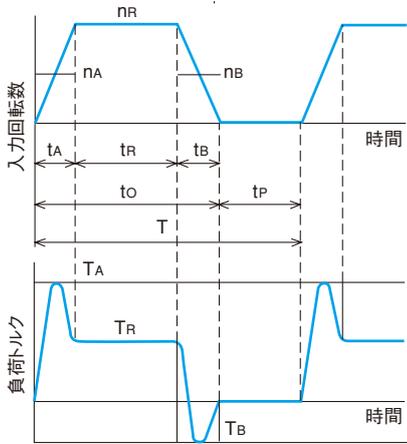


図 11 許容モーメント・許容スラスト荷重線図

11. 選定

11-1. 選定のフローチャート及び計算式

図12 負荷パターン



- nA : 加速時平均入力回転数 tA : 加速時間
- 図12の場合 $nA = \frac{nR}{2}$ tR : 定常運転時間
- nR : 定常運転時入力回転数 tB : 減速時間
- nB : 減速時平均入力回転数 to : 運転時間
- 図12の場合 $nB = \frac{nR}{2}$ tp : 休止時間
- T : 運転周期
- TA : 起動時ピークトルク
- TR : 定常運転時トルク
- TB : 停止時ピークトルク

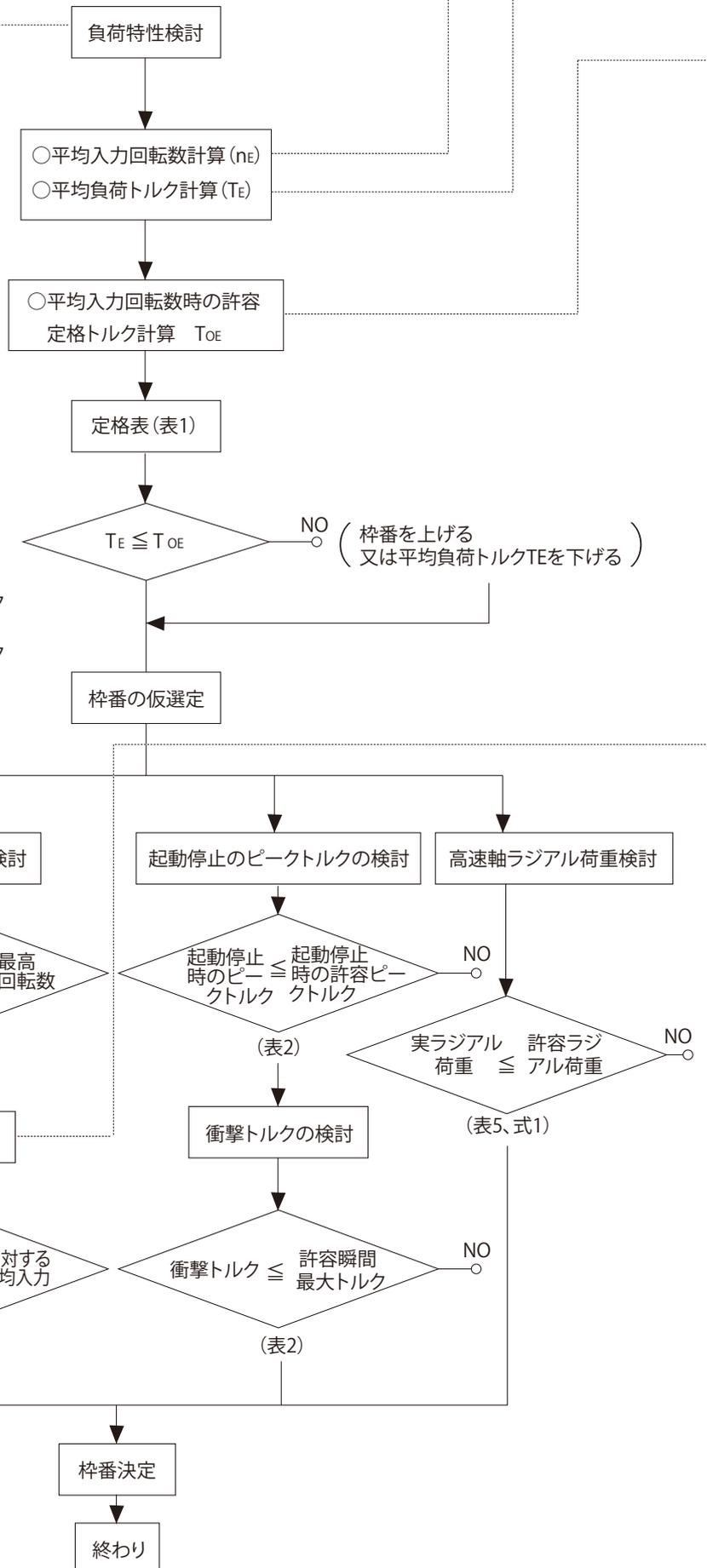


図 12 の負荷パターンの場合の計算

○ 平均入力回転数 $n_E = \frac{t_A \cdot n_A + t_R \cdot n_R + t_B \cdot n_B}{t_O} \dots\dots\dots$ (式 8)

○ 平均負荷トルク $T_E = \left(\frac{t_A \cdot n_A \cdot T_A^{10/3} + t_R \cdot n_R \cdot T_R^{10/3} + t_B \cdot n_B \cdot T_B^{10/3}}{t_O \cdot n_E} \right)^{0.3} \times F_{S2} \dots\dots\dots$ (式 9)

○ 平均入力回転数時の許容定格トルク $T_{OE} = \left(\frac{600}{n_E} \right)^{0.3} \times T_O \dots\dots\dots$ (式 10)
 To : 600r/min 時定格 (表 2)
 $n_E < 600r/min$ の場合は T_{OE} は 600r/min 時の定格 (T_O) としてください。

○ %ED $\%ED = \frac{t_O}{T} \times 100 \dots\dots\dots$ (式 11)

% ED を計算する場合の最長運転周期は 10 分です。これを超える場合には $T=10$ (分) として計算してください。

表 15 F_{S2} 負荷係数

負荷の条件	F_{S2}
衝撃がほとんど無い場合	1
衝撃がややある場合	1 ~ 1.2
激しい衝撃を伴う場合	1.4 ~ 1.6

11-2. 選定例

下記の仕様に対して F4C-C25-119 を想定して確認をします。

(仕様) T_A : 起動時ピークトルク	600N・m	t_A : 加速時間	0.3s
T_R : 定常運転時トルク	250N・m	t_R : 定常運転時間	3.0s
T_B : 停止時ピークトルク	400N・m	t_B : 減速時間	0.3s
衝撃トルク : 1700N・m が全寿命中に 1000 回		t_P : 休止時間	3.6s
n_A : 加速時平均入力回転数	1250r/min	t_O : 運転時間	3.6s
n_R : 定常運転時入力回転数	2500r/min	T : 運転周期	7.2s
n_B : 減速時平均入力回転数	1250r/min	高速軸ラジアル荷重 : タイミングベルト駆動、衝撃小	
		軸端より 25mm の位置に 196N	
		低速軸ラジアル荷重 : 歯車連結 衝撃小 フランジ面	
		より 55mm の位置に 4116N	

ロボットの手首駆動に使用し衝撃が殆どないとする。

(計算) 平均入力回転数 $n_E = \frac{0.3 \times 1250 + 3.0 \times 2500 + 0.3 \times 1250}{3.6} = 2292$ (r/min)

平均負荷トルク $T_E = \left(\frac{0.3 \times 1250 \times 600^{10/3} + 3.0 \times 2500 \times 1250^{10/3} + 0.3 \times 1250 \times 400^{10/3}}{3.6 \times 2292} \right)^{0.3} \times 1 = 306$ (N・m)

○ 平均入力回転数時の許容定格トルク $T_{OE} = \left(\frac{600}{2292} \right)^{0.3} \times 568 = 380$ (N・m) ≥ 306 (N・m) \rightarrow F2C-C25-119 を仮枠番選定する。

○ %ED の計算 $\%ED = \frac{3.6}{7.2} \times 100 = 50\%$

○ 最高入力回転数のチェック 2500 (r/min) $<$ 3500 (r/min) (表 1)

○ 平均入力回転数のチェック 2292 (r/min) at 50% ED $<$ 2900 (r/min) at 50% ED (表 1)

○ 起動停止時のピークトルクのチェック 600 (N・m) $<$ 1030 (N・m) (表 2)

○ 衝撃トルクのチェック 1700 (N・m) $<$ 2060 (N・m) (表 2)

○ 係数を考慮した高速軸許容ラジアル荷重

$Pro = 538N = 841 \times (600/2292)^{1/3}$, $Lf = 1.08$, $Cf = 1.25$, $F_{S1} = 1.2$

$\frac{Pro}{Lf \times Cf \times F_{S1}} = \frac{538}{1.08 \times 1.25 \times 1.2} = 332$ (N) $>$ 196 (N) (表 5、式 1)

○ 許容モーメントのチェック

$Lr = 55 + L1 - a = 55 + 162 - 43.3 = 173.7$

係数考慮した外部モーメント

$Cf = 1.25$, $F_{S1} = 1.2$, $M = Cf \times F_{S1} \times Pr \times Lr = 1.25 \times 1.2 \times 4116 \times 173.7 \times 10^{-3} = 1072$ (N・m) $<$ 1850 (N・m)

以上の検討より、F4C-C25-119 が選定される。

12. 設計上の注意

12-1 組込方法

- 入力部材（プーリー、ギヤ等）の組込みにはインロー③を使用ください。
- 減速機出力側フランジの組み込みにはインロー②、ケースの組み込みにはインロー①を使用ください。

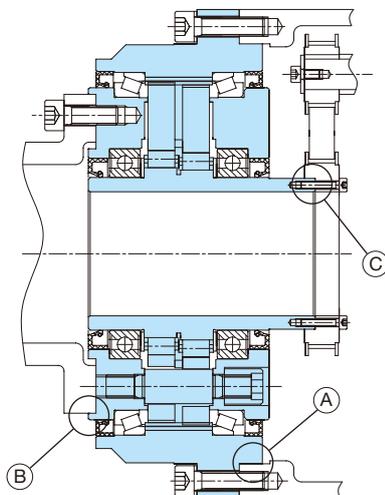


図 13 組込方法

12-2. ボルト締付トルク、許容伝達トルク

(1) ボルトによる許容伝達トルク

サイクロ減速機の出力側フランジ及び減速部、偏心高速軸部をボルトで締結する場合のボルト本数、サイズ及び締付トルクを表 16 に示します。尚、この時表 16 の許容瞬間最大トルクを伝達することが可能です。

表 16 ボルト締付トルク、許容伝達トルク

枠番	出力側フランジ締結					減速部締結				
	ボルト 本数 - サイズ	ボルト締付トルク		ボルトによる許容伝達トルク		ボルト 本数 - サイズ	ボルト締付トルク		ボルトによる許容伝達トルク	
		N・m	kgf・cm	N・m	kgf・cm		N・m	kgf・cm	N・m	kgf・cm
C15	16-M6	13.6	139	1252	128	12-M6	13.6	139	1520	155
C25	12-M8	33.4	340	2080	212	12-M8	33.4	340	3178	324
C35	12-M10	65.7	670	4267	435	8-M10	65.7	670	4670	476
C45	12-M12	114	1160	7191	733	8-M12	114	1160	7760	791
C55	12-M14	181	1850	10919	1113	12-M12	114	1160	13008	1326
C65	12-M16	284	2890	16893	1722	16-M12	114	1160	19404	1978

枠番	偏心高速軸部締結				
	ボルト 本数 - サイズ	ボルト締付トルク		ボルトによる許容伝達トルク	
		N・m	kgf・cm	N・m	kgf・cm
C15	6-M3	1.67	17	57	5.8
C25	6-M3	1.67	17	69	7.0
C35	6-M4	3.92	40	157	16
C45	6-M4	3.92	40	196	20
C55	8-M5	8.04	82	481	49
C65	12-M5	8.04	82	785	80

- ボルト：六角穴付ボルト JIS B 1176 強度区分 10.9
- 緩み止め対策：接着剤（ロックタイト 262 等）あるいは、さらばね座金（JIS B 1251、2 種）をご使用ください。
- 座面キズ防止対策：減速部締結時はさらばね座金（JIS B 1251、2H）をご使用ください。
- 摩擦係数：0.15

12-3. 組込手順

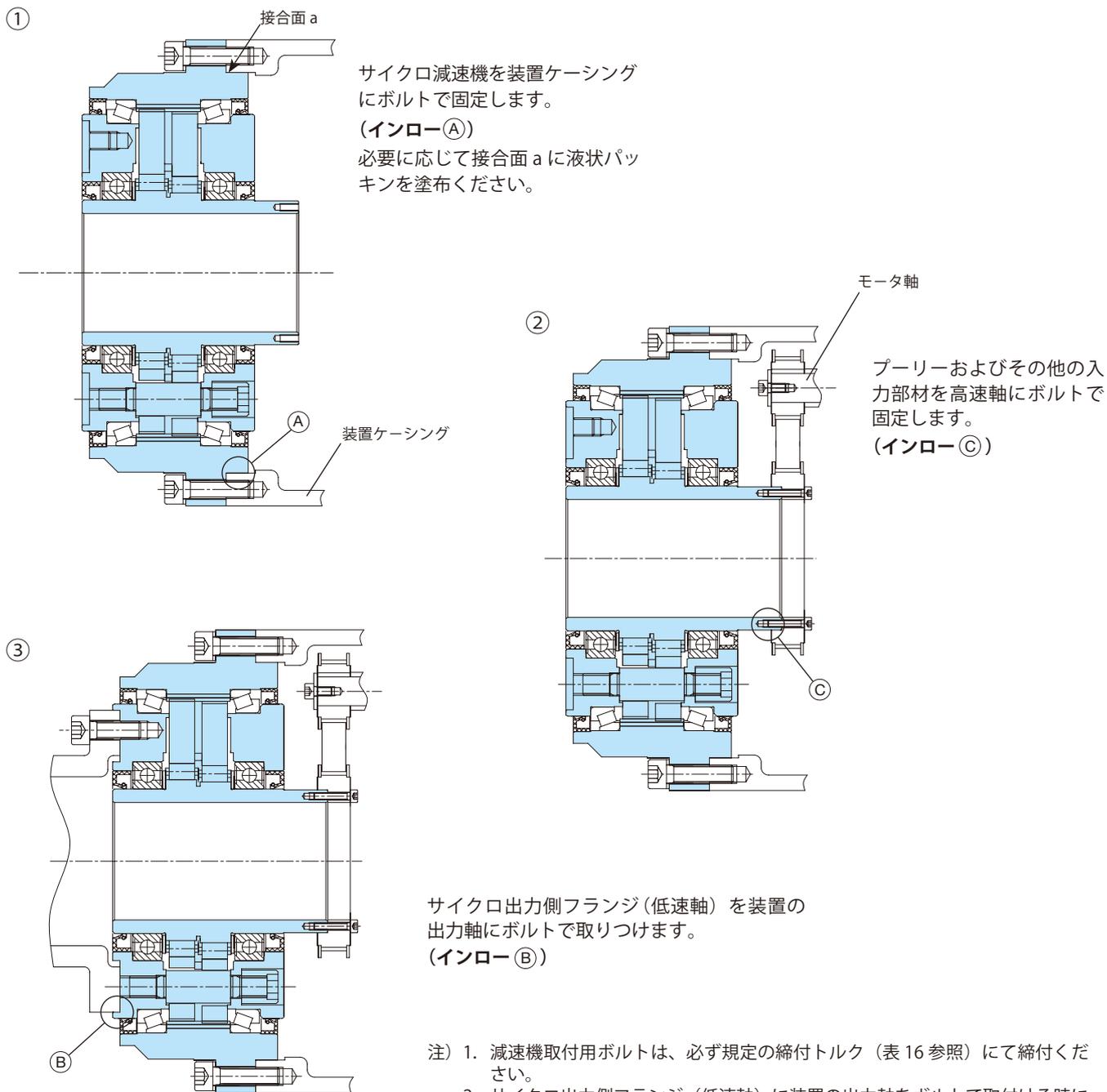


図 14 組込手順

- 注) 1. 減速機取付用ボルトは、必ず規定の締付トルク (表 16 参照) にて締付ください。
2. サイクロ出力側フランジ (低速軸) に装置の出力軸をボルトで取付ける時には、ボルト長さが、外形図の出力側フランジに示すタップ深さより短くなる様に設定ください。

推奨液状パッキン：スリーボンド株式会社製 液状ガスケットスリーボンド 1215

12-4. 潤滑

- 本減速機は、協同油脂 (株) マルテンプレ FZ No.00 を封入して出荷しております。
- グリースの交換は、運転時間 20000 時間又は、3 ~ 5 年に 1 回行ってください。

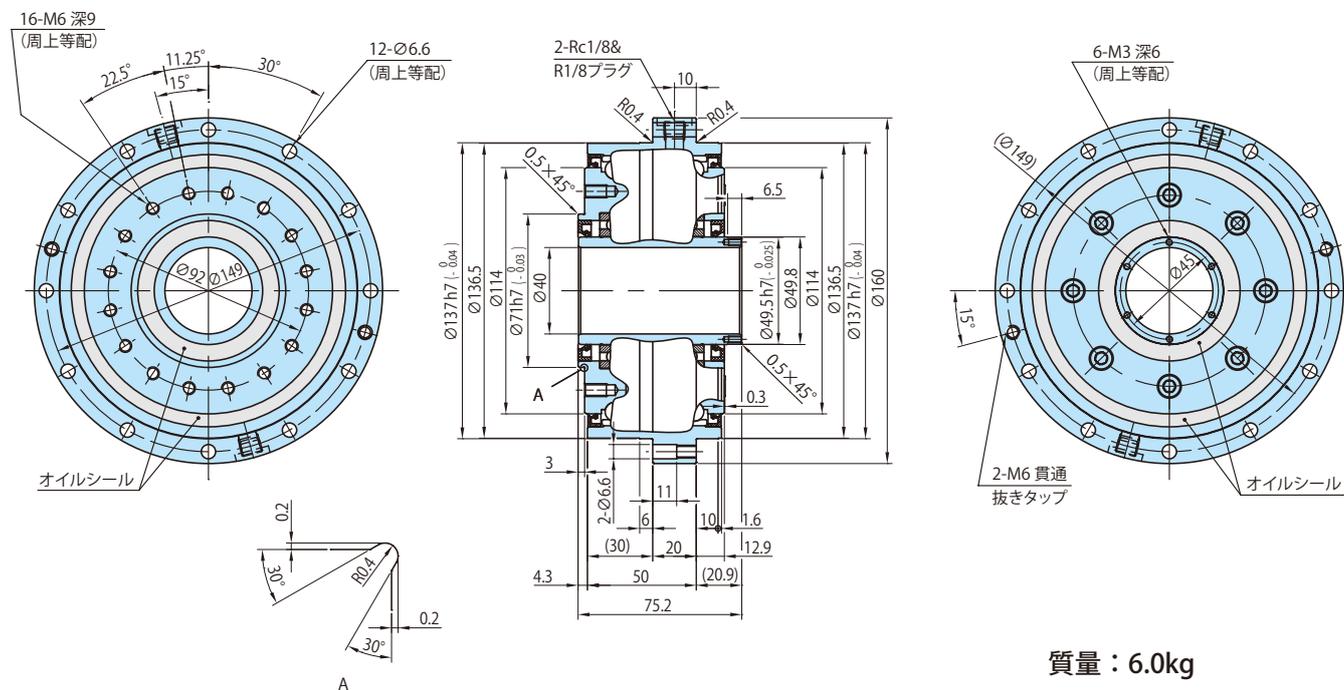
表 17 グリース量

(単位：g)

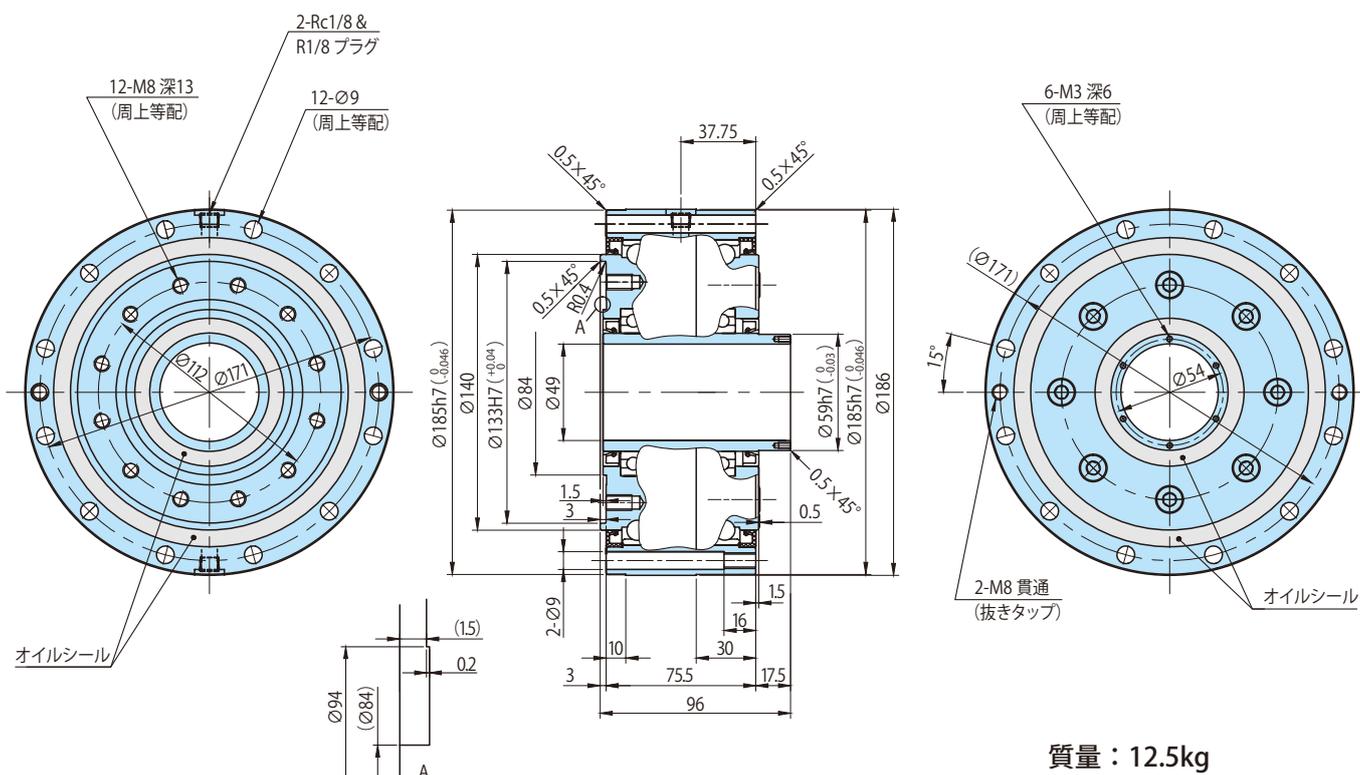
枠番	C15	C25	C35	C45	C55	C65
グリース量	45	75	110	170	200	300

13. 外形寸法図

F4CF-C15

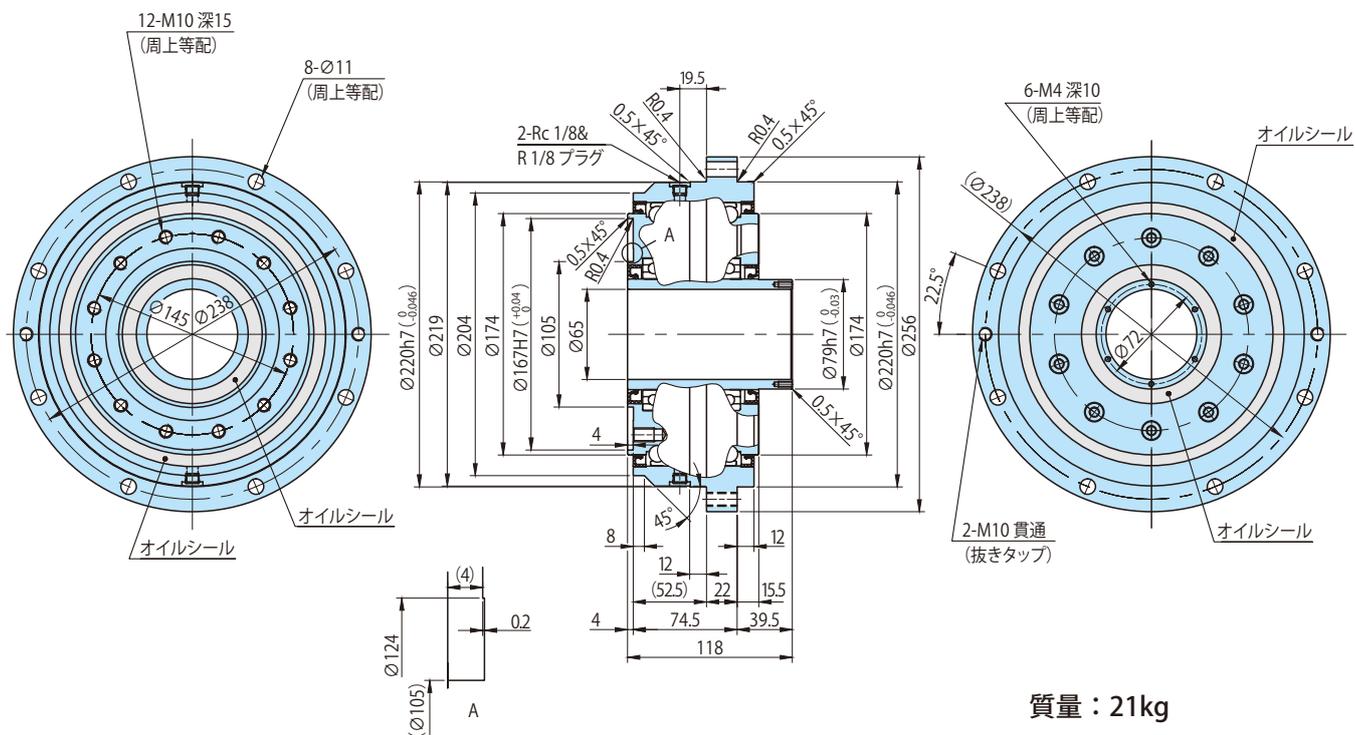


F4C-C25

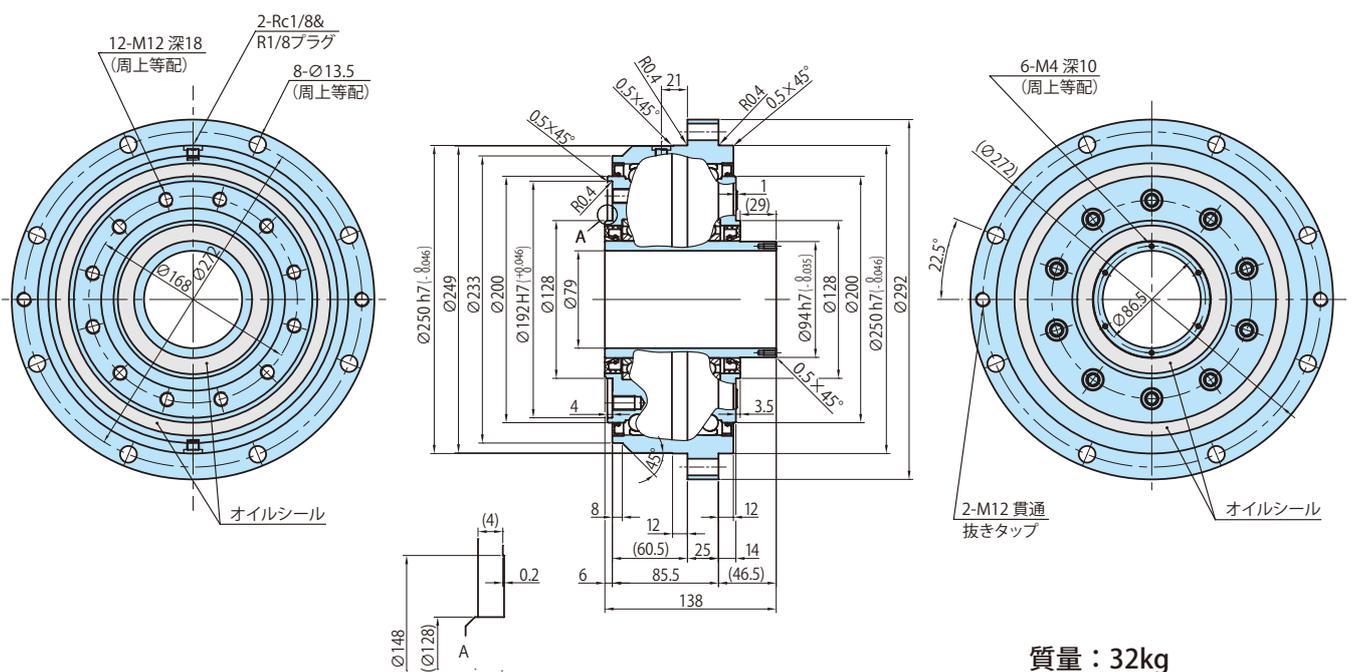


外形寸法図

F4CF-C35

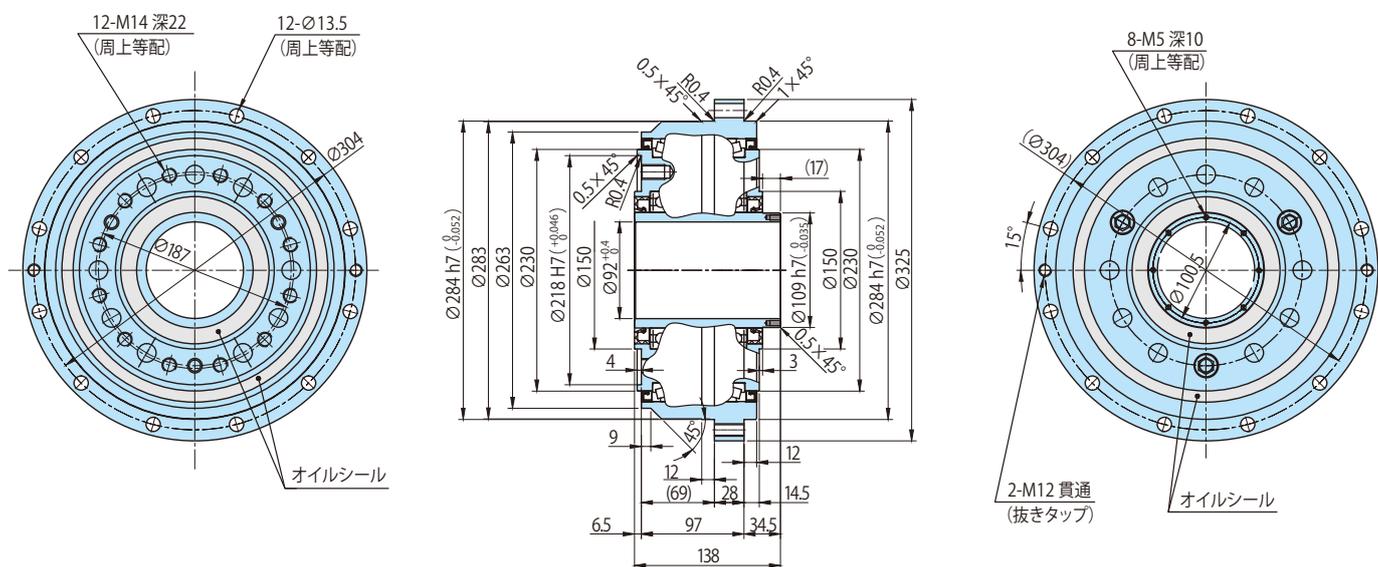


F4CF-C45



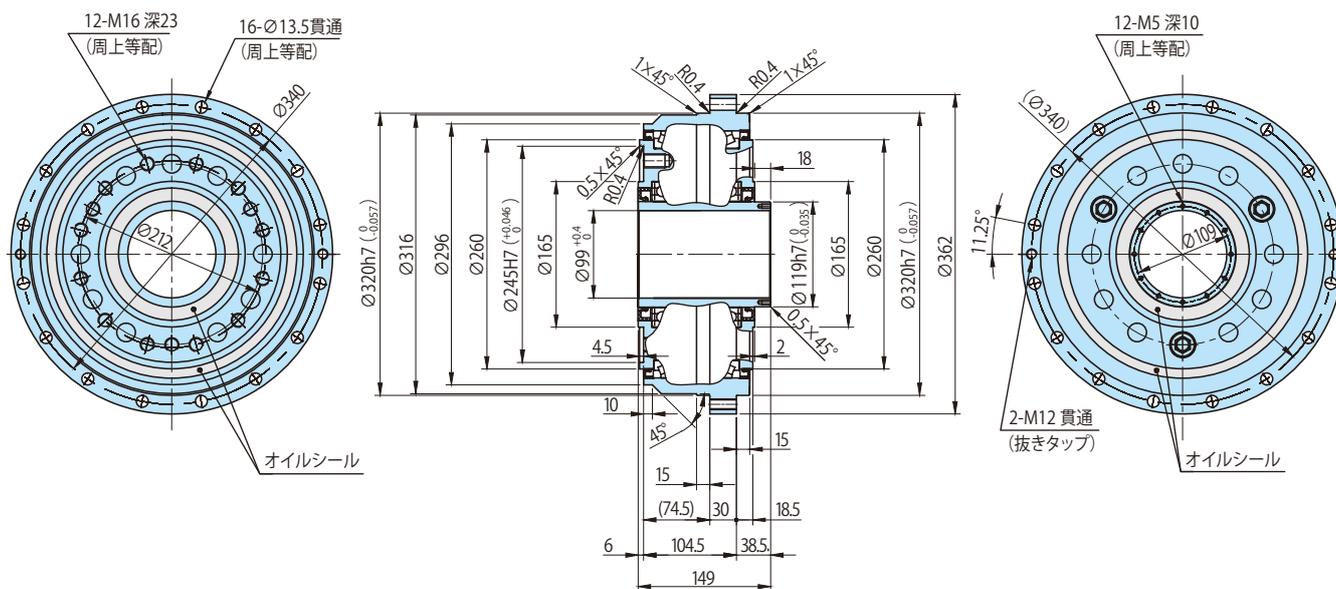
外形寸法図

F2CF-C55



質量：45kg

F2CF-C65



質量：62kg

14. 作動原理

サイクロ減速機は原理的には次の2つの機構から成立っています。
 ☆トロコイド系曲線歯形を持つ1枚歯数差の内接式遊星歯車機構
 ☆円弧歯形を持つ等速度内歯車機構

図15 内接式遊星歯車機構

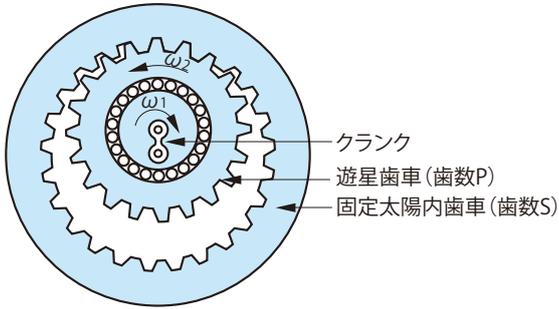
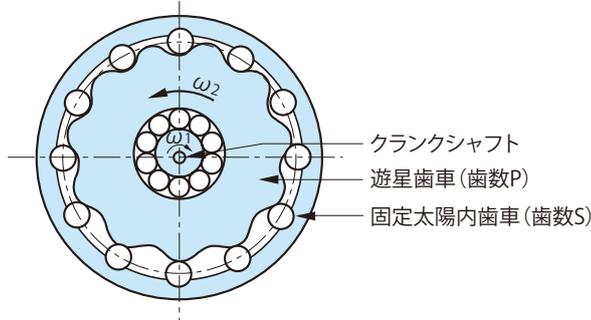


図15のような内接式遊星歯車装置において、角速度 ω_1 、 ω_2 の関係は遊星歯車理論により次式で表されます。

$$\omega_2 / \omega_1 = 1 - S / P = -(S - P) / P$$

ここで $S - P = 1$ (歯数差1) とすれば $\omega_2 / \omega_1 = -1 / P$ となり、回転方向が逆向きで最大の減速比が得られますが、一般のインボリュート歯形では歯先の干渉を生じるために、この機構を1枚歯数差で有効に利用することはできません。

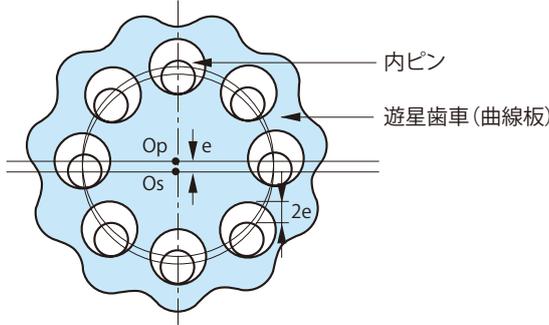
図16 1枚歯数差遊星歯車機構



サイクロ減速機はこの問題を解決するために図16のように

- (I) 内歯車に円弧歯形
- (II) 遊星歯車にエピトロコイド平行曲線を採用し、歯先干渉が無く、また比類の無い同時かみ合数を持つ1枚歯数差の内接式遊星歯車を実現させました。

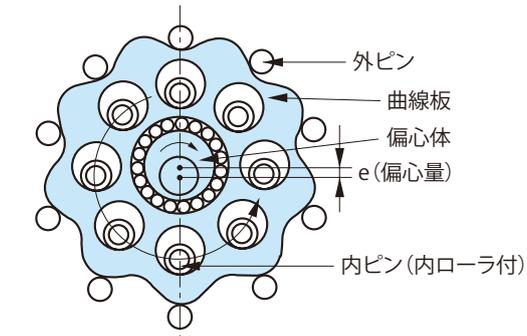
図17 等速度内歯車機構



遊星歯車 (曲線板) は高速で公転 (ω_1) しながら同時に低速で自転 (ω_2) します。

サイクロ減速機は図17の円弧歯形による等速度内歯車機構を用いて、減速された自転だけを内ピンに取出しています。内ピンはクランク軸 (高速軸) 中心 O_s と同心円上に等配置されていますから、これをそのまま低速軸に植込むことにより、容易に高速軸を同心にすることができます。

図18 サイクロ減速機の構造模型



以上の2つの機構を巧みに組合せ、円弧歯形にローラを装着して図18のようにまとめたものがサイクロ減速機です。ローラによって滑り接触が転がり接触に返還されますので、機械的損失は非常に小さく極めて高いギヤ効率が得られます。

15. その他

本資料に示す仕様は、弊社の評価方法に基づくものです。装置へ組込時の性能や耐久性につきましては、フィールドでの使用条件等を勘案の上、お客様におきまして実機にて評価頂き、問題が無いことをご確認の上、本製品をご使用ください。

本製品に異常が発生した場合の分解、点検、修理及びオーバーホールは、特殊治工具及び専門知識をもった弊社の熟練作業者が行う必要がありますので、絶対にお客様では行わないでください。

本資料に示す仕様、寸法は予告なく変更することがありますのでご了承ください。

保証基準

当社納入製品の保証範囲は、当社製作範囲に限定致します。

保証期間	新品に限り、工場出荷後 18 ヶ月または稼働後 12 ヶ月のうちいずれか短い方をもって保証期間と致します。
保証内容	保証期間内において、本資料に準拠する適切な据付、連結ならびに保守管理が行われ、かつ、本資料に記載された仕様もしくは別途合意された条件下で正しい運転が行われたにも拘わらず、本製品が故障した場合は、下記保証適用除外の場合を除き無償で当社の判断において修理または代品を提供致します。ただし、本製品がお客様の他の装置等と連結している場合において、当該装置等からの取り外し、当該装置等への取り付け、その他これらに付帯する工事費用、輸送等に要する費用ならびにお客様に生じた機会損失、操業損失その他の間接的な損害については当社の補償外とさせていただきます。
保証適用除外	下記項目については、保証適用除外とさせていただきます 1. 本製品の据付、他の装置等との連結の不具合に起因する故障 2. 本製品の保管が当社の定める保管要領書に定める要領によって実施されていないなど、保守管理が不十分であり、正しい取扱いが行われていないことが原因による故障 3. 仕様を外れる運転その他当社の知り得ない運転条件、使用状態に起因する故障または当社推奨以外の潤滑油を使用したことによる故障 4. お客様の連結された装置等の不具合または特殊仕様に起因する故障 5. 本製品に改造や構造変更を施したことに起因する故障 6. お客様の支給受け部品もしくはご指定部品の不具合により生じた故障 7. 地震、火災、水害、塩害、ガス害、落雷、その他の不可抗力が原因による故障 8. 正常なご使用方法でも、軸受、オイルシール等の消耗部品が自然消耗、摩耗、劣化した場合の当該消耗部品に関する保証 9. 前各号の他当社の責めに帰すことのできない事由による故障

安全に関するご注意

- ・設置される場所、使用される装置に必要な安全規則を遵守してください。
(労働安全衛生規則、電気設備技術基準、内線規定、工場防爆指針、建築基準法など)
- ・使用環境及び用途に適した商品をお選びください。
- ・人員輸送装置や昇降装置など、商品の故障により人命または設備の重大な損失が予測される装置に使用される場合は、装置側に安全のための保護装置を設けてください。
- ・食品機械、クリーンルーム用など、特に油気を嫌う装置では、故障・寿命等での万一の油漏れ、グリース漏れに備えて、油受けなどの損害防止装置を取付けてください。

営業所(住友重機械精機販売株式会社) https://sjs.sumitomodrive.com			TEL	FAX
北海道	〒007-0847	札幌市東区北 47 条東 16-1-38	011-781-9802	011-781-9807
仙台	〒980-0811	仙台市青葉区一番町 3-3-16(オー・エックス芭蕉の辻ビル)	022-264-1242	022-224-7651
茨城	〒310-0803	水戸市城南 2-1-20(井門水戸ビル)	029-306-7608	029-306-7618
北関東	〒330-0854	さいたま市大宮区桜木町 4-242(鐘塚ビル)	048-650-4700	048-650-4615
千葉	〒260-0045	千葉市中央区弁天 1-15-1(細川ビル)	043-206-7730	043-206-7731
東京	〒141-6025	東京都品川区大崎 2-1-1(ThinkPark Tower)	03-6737-2520	03-6866-5171
横浜	〒220-0005	横浜市西区南幸 2-19-4(南幸折目ビル)	045-290-6893	045-290-6885
長野	〒380-0936	長野市岡田町 166(森ビル)	026-226-9050	026-226-9045
富山	〒939-8071	富山市上袋 327-1	076-491-5660	076-491-5604
金沢	〒920-0919	金沢市南町 4-55(WAKITA 金沢ビル)	076-261-3551	076-261-3561
静岡	〒422-8063	静岡市駿河区馬淵 3-2-25(T.K BLD)	054-654-3123	054-654-3124
中部	〒460-0003	名古屋市中区錦 1-18-24(いちご伏見ビル)	052-218-2980	052-218-2981
四日市	〒510-0064	三重県四日市市新正 4-17-20	059-353-7467	059-354-1320
滋賀	〒529-1601	滋賀県蒲生郡日野町大字松尾 334	0748-53-8900	0748-53-3510
京都	〒604-8187	京都市中京区御池通東洞院西入ル笹屋町 435(京都御池第一生命ビル)	075-231-2515	075-231-2615
大阪	〒530-0005	大阪市北区中之島 2-3-33(大阪三井物産ビル)	06-7635-3663	06-7711-5119
神戸	〒650-0044	神戸市中央区東川崎町 1-3-3(神戸ハーバーランドセンタービル)	078-366-6610	078-366-6625
岡山	〒701-0113	岡山県倉敷市栗坂 854-10	086-463-5678	086-463-5608
広島	〒732-0827	広島市南区稲荷町 4-1(広島稲荷町 NK ビル)	082-568-2521	082-262-5544
四国	〒792-0003	愛媛県新居浜市新田町 3-4-23(SES ビル)	0897-32-7137	0897-34-1303
北九州	〒802-0001	北九州市小倉北区浅野 2-14-1(KMM ビル)	093-531-7760	093-531-7778
福岡	〒812-0025	福岡市博多区店屋町 8-30(博多フコク生命ビル)	092-283-3277	092-283-3177

修理・メンテナンスのお問い合わせ

サービステクニカルセンター(住友重機械精機販売株式会社)

全国共通	〒474-0023	愛知県大府市大東町 2-97-1	TEL	FAX
			0562-45-6402	0562-44-1998

サービスセンター(住友重機械精機販売株式会社)

			TEL	FAX
北海道	〒007-0847	札幌市東区北 47 条東 16-1-38	011-781-9803	011-781-9807
東京	〒335-0031	埼玉県戸田市美女木 5-9-13	048-449-4766	048-449-4786
北陸	〒939-8071	富山市上袋 327-1	076-491-5660	076-491-5604
大阪	〒567-0865	大阪府茨木市横江 2-1-20	072-637-3901	072-637-5774
岡山	〒701-0113	岡山県倉敷市栗坂 854-10	086-464-3681	086-464-3682
福岡	〒812-0893	福岡市博多区那珂 3-16-30	092-431-2678	092-431-2694

技術的なお問い合わせ

お客様相談センター(住友重機械工業株式会社 PTC 事業部) <https://www.shi.co.jp/ptc/>

フリーダイヤル	0120-42-3196	営業時間
携帯電話から	0570-03-3196	月曜日～金曜日 9:00～12:00 13:00～17:00
FAX	03-6866-5160	(土・日・祝日、弊社休業日を除く)

記載内容は、製品改良などの理由により予告なく変更することがあります。

