

SKG超精密減速機

Hi-Precision Reducer SWG-Series





Introduction

はじめに ---

ロボット等に多用される波動歯車方式の減速機は これまでに目覚ましい進歩を遂げ、 産業用ロボットの性能を著しく向上させてきました。 しかし、更なるロボットの進化には 既存の性能を大きく超えた精密制御用減速機が必要です。 SKGの精密制御用減速機は、これまでの波動歯車方式を更に発展させ 小型高精度高剛性を達成した新商品です。

Wave gear type reducers, which are often used in robots,

have made remarkable progress so far and

have significantly improved the performance of industrial robots.

However, further evolution of robots requires a speed reducer for precision control that greatly exceeds existing performance.

SKG's precision control speed reducer is a new product that achieves compact size, high precision and high rigidity by further developing the conventional wave gear method.







これまでの波動歯車方式減速機を大きく変えたのは、たわみ構造のフレックスギアの機能を歯車噛み合い部と出力取り出し部に分離したことです。

このことで、たわみばね歯車部の疲労限度を最大にひき上げながら、高トルク対応のバネ厚さを自在に選定できるようになりました。

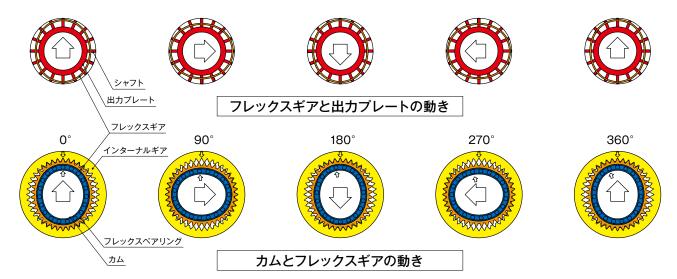
出力部はシャフト/カム穴方式を採用することで、高トルク対応とシャフト配置によるバックラッシュ量の自在調整による高精度位置決めが可能になりました。

One of the major changes to the conventional wave gear type speed reducer is that the function of the flex gear with a flexible structure is separated into the gear meshing part and the output take-out part.

This has made it possible to freely select the spring thickness for high torque while maximizing the fatigue limit of the flexible spring gear.

By adopting the shaft/cam hole method for the output part, it is possible to freely adjust the backlash amount according to the torque correspondence and shaft arrangement.





フレックスギアはインターナルギアに対し2歯少なくなっています。カムが360度回転すると、フレックスギアは2歯分遅れ、フレックスギアのカム穴内のシャフトによって、出力プレートも2歯分遅れて回転します。この出力プレートの回転をトルクとして取り出します。

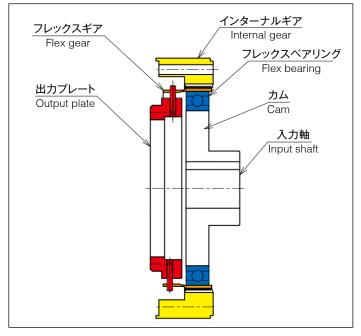
The flex gear has two teeth less than the internal gear. When the cam rotates 360 degrees, the flex gear lags by two teeth, and the shaft in the cam hole of the flex gear causes the output plate to lag by two teeth. The rotation of this output plate is taken out as torque.

部品名称 Parts name	•••••••••••••••••••••••••••••••••••••••	4
減速比 … Reduction ratio		4
減速機型式 Reducer model		5
減速機仕様 Reducer specifi	cations	5
減速機仕様 Reducer specifi	,,	6
寸法表 Dimension table		
	SWG-CR コンポーネントタイプ/リジッド ······SWG-CR Component type/Rigid	7
()	SWG-CO コンポーネントタイプ/オルダムカップリング … SWG-CO component type/Oldham coupling	8
O -	SWG-CH コンポーネントタイプ/中空軸 ····································	9 · 10
	SWG-UO ユニットタイプ/オルダムカップリング ············SWG-UO unit type/Oldham coupling	11
	SWG-UH ユニットタイプ/中空軸 ····································	12 · 13
型式選定の Model selection		14
寿命計算(Life calculation	フレックスベアリング) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	15
	クロスローラベアリング) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	16 · 17
Allowable load	•	18
潤滑剤 Lubricant		19 · 20
取付精度·· Installation accu	ıracy	21
モーター取 Motor installatio	l付方法······ n procedure	22
伝達トルク Transmission to	rque	23 · 24
アプリケー Application	ション	25 · 26

SWG-CR コンボーネントタイプ/リジット

SWG-CR Component type/Rigid

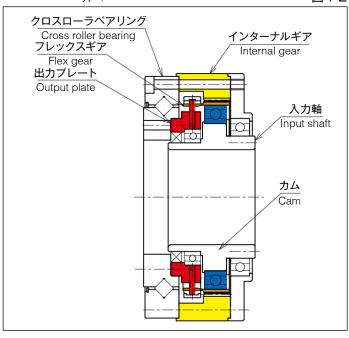
図4-1



SWG-UH ユニットタイプ/中空軸

SWG-UH unit type/hollow shaft

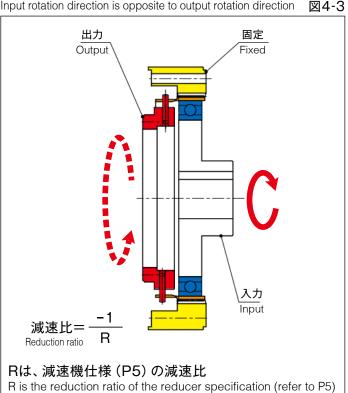
図4-2



减速比|Reduction Ratio

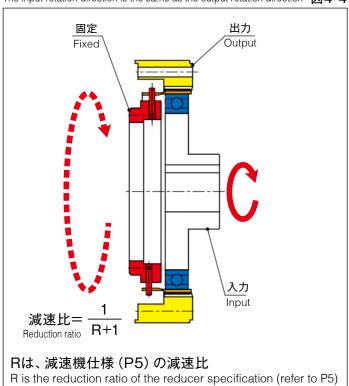
入力回転方向と出力回転方向が逆

Input rotation direction is opposite to output rotation direction 図4-3

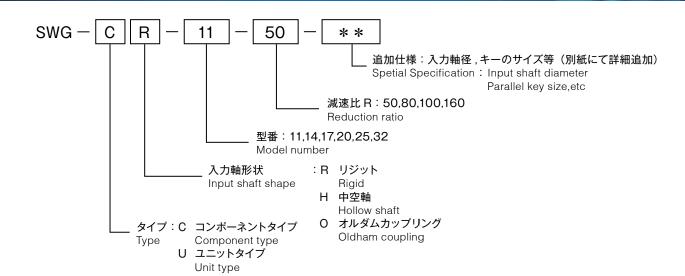


入力回転方向と出力回転方向が同じ

The input rotation direction is the same as the output rotation direction 🗵 4-4



減速機型式 Reducer Model



減速機仕様|Reducer Specifications

表5-1

性能 Performance	単位 unit	減速比 R Reduction	Madal purahar					
renormance	uniit	ratio	11	14	17	20	25	32
3 ±0000 (i II+ Ø		50	8	11	31	53	62	163
入力2000rpm/min時の	Nm	80	8	15	35	60	112	181
定格トルク Rated torque at 2000 rpm/min	INIII	100	10	21	47	82	120	196
nated torque at 2000 rpm/min		160	10	21	47	82	120	196
起動・停止時の		50	25	41	65	153	192	406
許容ピークトルク	Nm	80	30	45	72	176	223	455
Allowable peak torque	INIII	100	36	52	91	193	248	485
at start/stop		160	41	58	105	208	263	495
平均負荷トルクの		50	10	25	57	97	143	211
許容最大値	Nm	80	13	28	63	115	178	235
Maximum allowable average	14111	100	16	31	70	121	183	323
load torque		160	16	31	70	121	183	323
		50	57	76	131	285	383	755
瞬間許容最大トルク	Nm	80	63	85	155	313	436	845
Instantaneous maximum allowable torque		100	71	103	186	360	480	965
allowable torque		160	71	103	186	360	535	965
許容平均入力回転数 Allowable average input speed	r/min		3500	3500	3500	3500	3500	3500
許容最高入力回転数 Maximum allowable input speed	r/min		8500	8500	7500	6500	6500	6000
		50	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
角度伝達精度	arc min	80	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Angle transmission accuracy	arc min	100	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
		160	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
		50	1.5	1.5	1.5	1.5	1.0	1.0
ヒステリシスロス	arc min	80	1.5	1.5	1.5	1.5	1.0	1.0
Hysteresis loss	arc min	100	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0
		160	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
		50	5	5	5	5	5	5
最大バックラッシュ量	arc sec	80	5	5	5	5	5	5
Angle transmission accuracy	arc 560	100	5	5	5	5	5	5
		160	5	5	5	5	5	5
座屈トルク Buckling torque	Nm		260	380	650	1500	2000	3800

減速機仕様の用語| Terms of reducer specification

■定格トルク(図6-1参照) / Rated torque (See Figure 6-1)

入力軸回転速度が2000/minの場合の連続許容負荷トルクです。

Continuous allowable load torque when the input shaft rotation speed is 2000/min.

■起動停止時の許容ピークトルク(図6-1参照)/

Allowable peak torque at start/stop (See Figure 6-1)

起動停止時に負荷慣性モーメントにより定常トルクより大きな荷重がかかります。 定格表の値は許容ピークトルクを示します。

When starting and stopping, a load larger than the steady torque is applied due to the load inertia moment. The values in the rating table show the allowable peak torque.

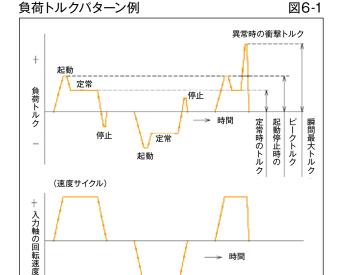
■平均負荷トルクの許容最大値/

Maximum allowable average load torque

負荷トルク、入力回転速度が変動する場合、負荷トルクの平均値を求める必要があります。定格表の値は平均負荷トルクの許容値を表します。

If the load torque and input rotation speed fluctuate, it is necessary to find the average value of the load torque.

The value in the rating table shows the allowable value of the average load torque.



■瞬間許容最大トルク (図 6-1参照) / Instantaneous maximum allowable torque (See Figure 6-1)

通常運転時の定格トルク、起動停止時トルク以外に、予測できない衝撃がかかることが有ります。瞬間許容最大トルクはこの許容値を 表します。

In addition to the rated torque during normal operation and the torque during start/stop, an unexpected shock may be applied. The maximum allowable instantaneous torque represents this allowable value.

■許容最高入力回転速度、許容平均入力回転速度 / Allowable maximum input speed, Allowable average input speed 許容される入力軸回転数の最高と平均値を示します。

Indicates the maximum and average allowable input shaft speed.

■角度伝達精度 / Angle transmission accuracy

入力軸に任意の回転角度を与えた時、理論上の出力軸回転角度と実際の 出力軸回転角度の差を角度伝達誤差として表します。

When an arbitrary rotation angle is given to the input shaft, the difference between the theoretical output shaft rotation angle and the actual output shaft rotation angle is expressed as an angle transmission error.

■ヒステリシスロス (図 6-2参照) / Hysteresis loss (See Figure 6-2) トルクを定格迄与えた後、トルクを減らし 0 にしてもねじれ角度は 0 まで戻りません。

トルクを逆回転方向に与えた後、トルクを0にしてもねじれ角度は0に戻りません。

トルク
0
のときのねじれ角度の合計をヒステリシスロスと呼びます。

トルク - ねじれ角度線図 図6-2 ねじれ角度 ヒステリシスロス トルク

Even if the torque is reduced to 0 after applying the torque to the rated value, the twist angle will not return to 0. After applying torque in the reverse rotation direction, the twist angle does not return to 0 even if the torque is set to 0. The total twist angle when the torque is 0 is called hysteresis loss.

■最大バックラッシ量 / Maximum backlash amount

波動歯車機構はインターナルギアとフレックスギアが長径の対角で複数歯同時に接触しているため、他の歯車方式のバックラッシはほとんどありません。SKG 方式の波動歯車はカム穴とシャフトの関係でバックラッシ量を調整し、数秒以内にしています。

In the wave gear mechanism, the internal gear and the flex gear are in contact with each other at the same time with a long diameter diagonal, so there is almost no backlash of other gear systems. The backlash amount of the SKG type wave gear is adjusted within a few seconds by adjusting the cam hole and shaft.

■座屈トルク / Buckling torque

入力軸を固定し、出力軸に過度な負荷をかけた時、フレックスギアは塑性変形しその後に破壊します。その時のトルクを座屈トルクと します。

When the input shaft is fixed and the output shaft is overloaded, the flex gear plastically deforms and then breaks. The buckling torque is the torque at that time.

SWG-CR

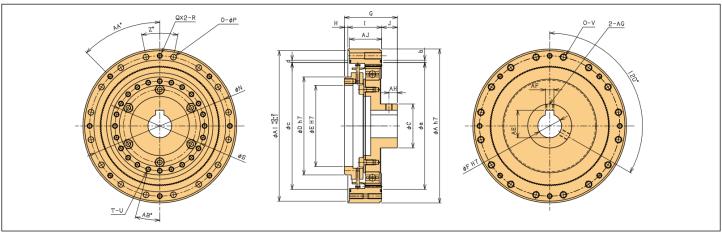
コンポーネントタイプ/リジット

表 7-2

型	番	11	14	17	20	25	32
慣性モーメント Moment of inertia	×10 ⁻⁴ kg·m²	0.057	0.138	0.314	0.609	1.175	3.187



図7-1



寸法表 (mm)

表7-1

3/22(()						20,1
記号\型番	11	14	17	20	25	32
φΑ	60	72	81	91	106	132
φB	-	-	-	-	-	-
φC	18	18	18	26	26	35
φD	34	43	50	58	68	86
φE	24	29	38	48	55	65
φF	8	8	8	14	14	19
G	27	31	33	31.5	39	43
Н	1.5	1.5	2	2	3	5
I	17	18	18.5	20	25	27
J	8.5	11.5	12.5	9.5	11	11
K	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-
М	-	-	-	-	-	-
φN	52	64	72	83	96	121
0	12	12	16	16	18	18
φP	3.4	3.4	3.4	3.4	4.5	4.5
Q	6	6	8	8	9	9
R	МЗ	M3	МЗ	M3	M4	M4
φS	29	38	44	53	61	76
T	12	16	20	24	24	20
U	МЗ	МЗ	МЗ	M3	M4	M5
V	M4	M4	M4	M4	M6	M6
φW	-	-	-	-	-	-
X	-	-	-	-	-	-
Υ	-	-	-	-	-	-
Z	30	30	22.5	22.5	20	20
AA	60	60	45	45	40	40
AB	30	22.5	18	15	15	18
AC	-	-	-	-	-	-
AD	-	-	-	-	-	-
AE	9.4	9.4	9.4	16.3	16.3	21.8
AF	3	3	3	5	5	6
AG	M3	M3	МЗ	M4	M4	M5
AH	3.5	3.5	3.5	5	5	5
Al	58	70	79	89	104	130
AJ	16	17	17.5	19	24	26
φa	43.6	56	63	75	86	110
b	1	1.2	1.2	1.4	1.4	1.4
ФС	45.6	56	65	75	86	110
d	1	1.2	1.2	1.4	1.4	1.4
質量(kg)	0.22	0.47	0.59	0.7	1.01	1.66

SWG-CO

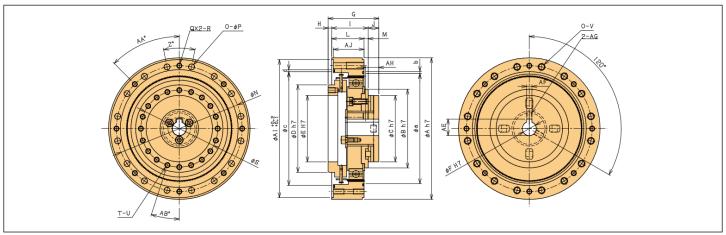
コンポーネントタイプ/オルダムカップリング

表8-2

型	番	11	14	17	20	25	32
慣性モーメント Moment of inertia	×10 ⁻⁴ kg·m²	0.074	0.210	0.385	0.871	1.625	4.257



図8-1



寸法表 (mm)

表8-1

リ海豕 (IIIII)						衣 8-
記号\型番	11	14	17	20	25	32
φΑ	60	72	81	91	106	132
φ B	30	39	45	56	63	80
φC	28	36	38	45	53	65
φD	34	43	50	58	68	86
φΕ	24	29	35	48	55	65
φF	8	8	8	14	14	19
G	26	28	29	30.5	36.5	42
Н	1.5	1.5	2	2	3	5
I	20.4	20.4	20.9	22.4	27.5	28.5
J	4.1	6.1	6.1	6.1	6	8.5
K	-	-	-	-	-	-
L	17	18	18.5	20	25	27
М	3.4	2.4	2.4	2.4	2.5	1.5
φN	52	64	72	83	96	121
0	12	12	16	16	18	18
φP	3.4	3.4	3.4	3.4	4.5	4.5
Q	6	6	8	8	9	9
R	M3	M3	МЗ	МЗ	M4	M4
φS	29	38	44	53	61	76
T	12	16	20	24	24	20
U	M3	МЗ	МЗ	МЗ	M4	M5
V	M4	M4	M4	M4	M6	M6
φW	-	-	-	-	-	-
X	-	-	-	-	-	-
Υ	-	-	-	-	-	-
Z	30	30	22.5	22.5	20	20
AA	60	60	45	45	40	40
AB	30	22.5	18	15	15	18
AC	-	-	-	-	-	-
AD	-	-	-	-	-	-
AE	9.4	9.4	9.4	16.3	16.3	21.8
AF	3	3	3	5	5	6
AG	МЗ	МЗ	МЗ	M4	M4	M5
AH	5.5	7.5	7.5	6.5	6.5	9.5
Al	58	70	79	89	104	130
AJ	16	17	17.5	19	24	26
φa	43.6	56	63	75	86	110
b	1	1.2	1.2	1.4	1.4	1.4
φc	45.6	56	65	75	86	110
d	1	1.2	1.2	1.4	1.4	1.4
質量(kg)	0.23	0.48	0.61	0.73	1.02	1.67
ヘエ(いひ)	1 2:20				, <u>5</u> 2	

SWG-CH

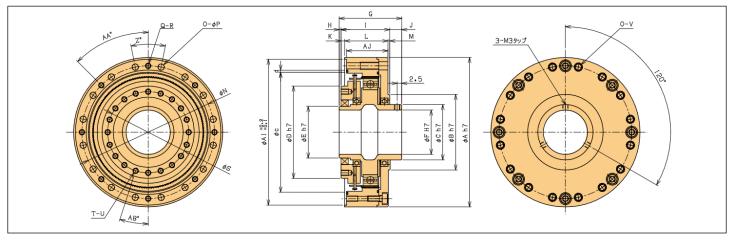
コンポーネントタイプ/中空軸 Component type (hollow shaft)

表9-2

型 番 м	odel number	11	14	17
慣性モーメント Moment of inertia	×10 ⁻⁴ kg·m²	0.079	0.193	0.461



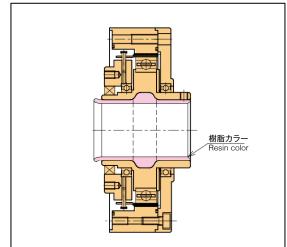
図9-1



寸法表(mm) / Dimension table

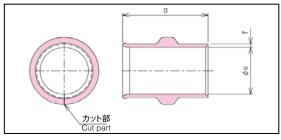
表 9-1

樹脂カラー組立図 / Resin color assembly drawing 図9-2



- ・中空穴のケーブル類の傷防止、汚れ防止用に使用します。 Used to prevent scratches and stains on cables with hollow holes. ・止めねじ不要で中空穴に取り付け可能です。
- ・正めねし个妾で甲空八に取り刊り可能です。 Can be installed in hollow holes without the need for a set screw.

樹脂カラー寸法図 / Resin color dimensions 図9-3



樹脂カラー寸法表 (mm) / Resin color dimension table 表 9-3

記号\型番	11	14	17
φе	12	17	21
f	1.5	1.5	1.5
g	35	36	37

リ海教(IIIII) / し	imension table		衣 9-1
記号\型番	11	14	17
φΑ	60	72	81
φ B	31	36	41
φС	20	25	30
φD	34	43	50
φΕ	18	25	28
φF	15	20	24
G	32	33	34
Н	1	1	1
ı	24.5	25.5	26.5
J	6.5	6.5	6.5
K	1.5	1.5	2
L	22	23	23.5
M	1	1	1
φN	52	64	72
0	12	12	16
φP	3.4	3.4	3.4
Q	6	6	8
R	МЗ	МЗ	МЗ
φS	29	38	44
Т	12	16	20
U	МЗ	МЗ	МЗ
V	M4	M4	M4
φW	-	-	-
X	-	-	-
Υ	-	-	-
Z	30	30	22.5
AA	60	60	45
AB	30	22.5	18
AC	-	-	-
AD	-	-	-
AE	-	-	-
AF	-	-	-
AG	-	-	-
AH	-	-	-
Al	58	70	79
AJ	21	22	22.5
φa	-	-	-
b	-	-	-
φс	45.6	56	65
d	1	1.2	1.2
質量(kg)	0.31	0.59	0.76
只里(ハδ/	0.01	0.55	0.70

SWG-CH

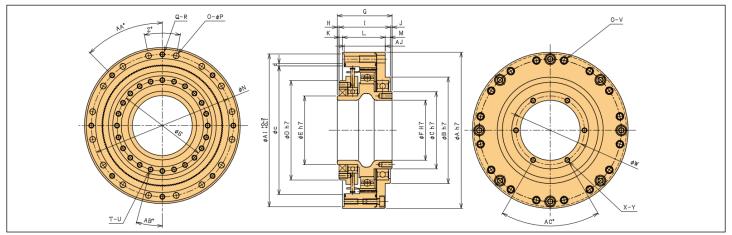
コンポーネントタイプ/中空軸 Component type (hollow shaft)

表 10-2

型番w	odel number	20	25	32
慣性モーメント Moment of inertia	×10 ⁻⁴ kg·m²	1.018	1.870	5.645



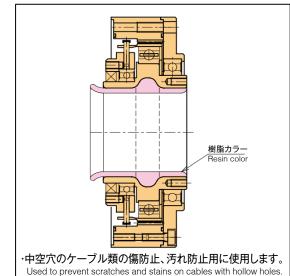
図10-1



寸法表(mm) / Dimension table

表 10-1

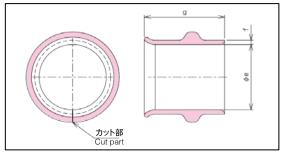
樹脂カラー組立図 / Resin color assembly drawing 図10-2



・止めねじ不要で中空穴に取り付け可能です。

Can be installed in hollow holes without the need for a set screw.

樹脂カラー寸法図 / Resin color dimensions 図10-3



樹脂カラー寸法表(mm) / Resin color dimension table 表 10-3

記号\型番	20	25	32
φe	31	36	44
f	2	2	2
g	37	43.5	51.2

寸法表(MM)/[Dimension table		表 10-1
記号\型番	20	25	32
φΑ	91	106	132
φВ	62	70	85
φC	45	50	60
φD	58	68	86
φΕ	40	45	52
φF	35	40	48
G	32	38.5	46
Н	1	1	1
1	30	36.5	44
J	1	1	1
K	2	3	5
L	25	31	35
М	3	2.5	4
φN	83	96	121
0	16	18	18
φP	3.4	4.5	4.5
Q	8	9	9
R	M3	M4	M4
φS	53	61	76
T	24	24	20
U	M3	M4	M5
V	M4	M6	M6
ϕW	40	45	55
X	6	8	12
Υ	M3	M3	М3
Z	22.5	20	20
AA	45	40	40
AB	15	15	18
AC	60	45	30
AD	-	-	-
AE	-	-	-
AF	-	-	-
AG	-	-	-
AH	-	-	-
Al	89	104	130
LA	24	30	34
φa	-	-	-
b	-	-	-
φ C	75	86	110
d	1.4	1.4	1.4
質量(kg)	0.85	1.24	2.29

SWG-UO

表 11-2

型	番	11	14	17	20	25	32
慣性モーメント Moment of inertia	$\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$	0.074	0.210	0.385	0.871	1.625	4.257



寸法表 (mm) 表 11-1

記号\型番	11	14	17	20	25	32
φΑ	60	72	81	91	106	132
φB	30	39	45	56	63	80
φC	28	36	38	45	53	65
φD	58	70	79	89	104	130
φE	20	28	35	42	49	65
φF	8	8	8	14	14	19
G	33.5	35.5	36.5	40.5	46.5	55
Н	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
I	28.9	28.9	29.9	33.9	40	46
J	4.1	6.1	6.1	6.1	6	8.5
K	8.5	8.5	9	11.5	12.5	17.5
L	17	18	18.5	20	25	27
М	3.4	2.4	2.4	2.4	2.5	1.5
φΝ	52	64	72	83	96	121
0	12	12	16	16	18	18
φP	3.4	3.4	3.4	3.4	4.5	4.5
Q	6	6	8	8	9	9
R	МЗ	МЗ	МЗ	M3	M4	M4
φS	29	38	44	53	61	76
Т	8	12	16	20	20	16
U	МЗ	МЗ	МЗ	M3	M4	M5
V	M4	M4	M4	M4	M6	M6
φW	-	-	-	-	-	-
X	-	-	-	-	-	-
Y	-	-	-	-	-	-
Z	30	30	22.5	22.5	20	20
AA	60	60	45	45	40	40
AB	30	22.5	18	15	15	18
AC	-	-	-	-	-	-
AD	60	45	36	30	30	36
AE	9.4	9.4	9.4	16.3	16.3	21.8
AF	3	3	3	5	5	6
AG	М3	М3	М3	M4	M4	M5
AH	5.5	7.5	7.5	6.5	6.5	9.5
Al	-	-	-	-	-	-
AJ	-	-	-	-	-	-
φa	43.6	56	63	75	86	110
b	1	1.2	1.2	1.4	1.4	1.4
φс	-	-	-	-	-	-
d	-	-	-	-	-	-
質量(kg)	0.37	0.68	0.86	1.13	1.58	2.84

SWG-UH

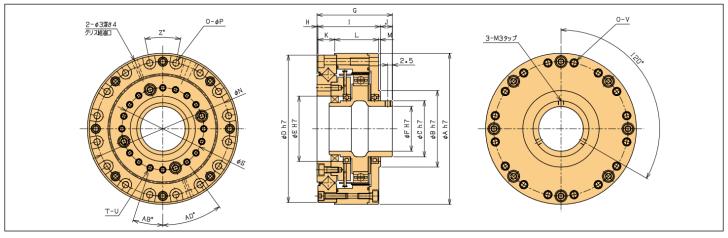
ユニットタイプ/中空軸 Unit type (hollow shaft)

表 12-2

型番M	odel number	11	14	17
慣性モーメント Moment of inertia	×10 ⁻⁴ kg·m²	0.079	0.193	0.461



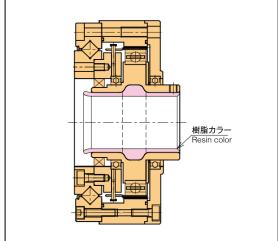
図12-1



寸法表(mm) / Dimension table

表 12-1

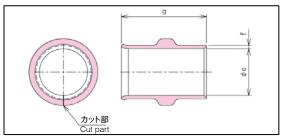
樹脂カラー組立図 / Resin color assembly drawing 図 12-2



・中空穴のケーブル類の傷防止、汚れ防止用に使用します。 Used to prevent scratches and stains on cables with hollow holes. ・止めねじ不要で中空穴に取り付け可能です。

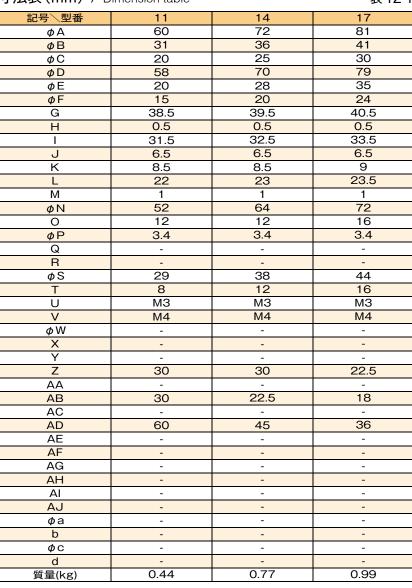
Can be installed in hollow holes without the need for a set screw.

樹脂カラー寸法図 / Resin color dimensions 図12-3



樹脂カラー寸法表 (mm) / Resin color dimension table 表 10-3

記号\型番	11	14	17
φe	12	17	21
f	1.5	1.5	1.5
g	35	36	37



SWG-UH

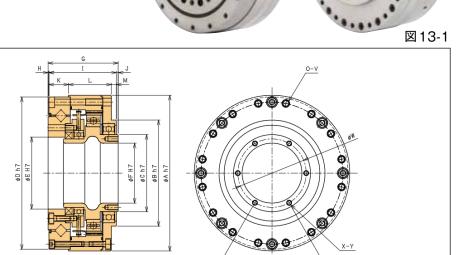
ユニットタイプ/中空軸 Unit type (hollow shaft)

表13-2

0-**ø**P

型番w	odel number	20	25	32
慣性モーメント Moment of inertia	×10 ⁻⁴ kg·m²	1.018	1.870	5.645

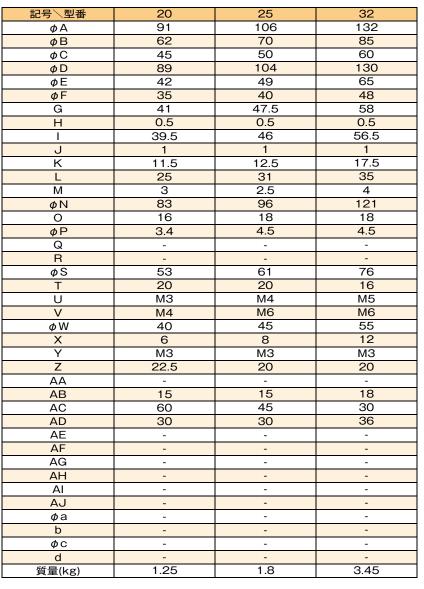
2-φ3深さ4 グリス給油口

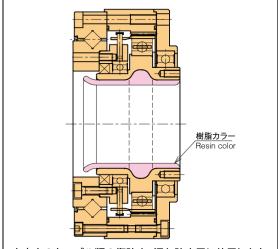


寸法表(mm) / Dimension table

表 13-2

樹脂カラー組立図 / Resin color assembly drawing 図13-2

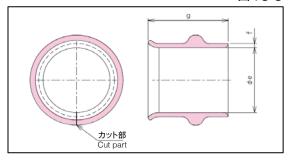




・中空穴のケーブル類の傷防止、汚れ防止用に使用します。 Used to prevent scratches and stains on cables with hollow holes. ・止めねじ不要で中空穴に取り付け可能です。

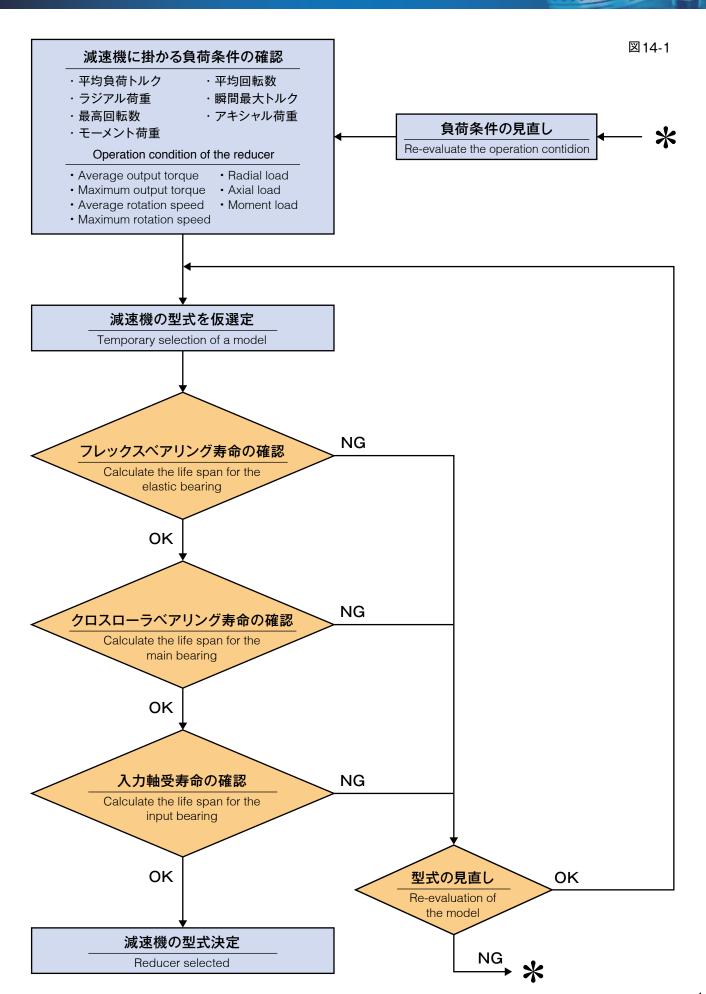
Can be installed in hollow holes without the need for a set screw.

樹脂カラー寸法図 / Resin color dimensions 図13-3



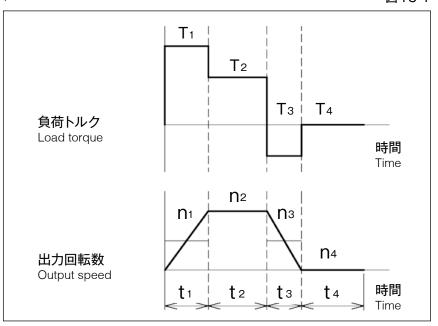
樹脂カラー寸法表 (mm) / Resin color dimension table 表 13-3

記号\型番	20	25	32
φe	31	36	44
f	2	2	2
g	37	43.5	51.2



運転パターン / Operation pattern

図15-1



① 平均負荷トルク・最大負荷トルクの算出

Calculation of average output torque and maximum torque

表 15-1

平均負荷トルク Average output torque	Тао	Nm	$Tao = \sqrt{\frac{3}{n_1 \cdot t_1 \cdot T_1 ^3 + n_2 \cdot t_2 \cdot T_2 ^3 + \dots + n_n \cdot t_n \cdot T_n ^3}{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t \cdots n_n \cdot t_n}}$
最大負荷トルク Maximum output torque	Tmo	Nm	Tmo=T1·T2···Tnの最大値 Tmo=Largest among T1·T2···Tn

最大負荷トルクが許容出力以下であることを確認してください

Please confirm that the maximum output torque is below the allowable output.

② 平均入力回転数・最高入力回転数の算出

Calculation of average input speed and maximum input speed

表 15-2

平均出力回転数 Average output speed	nao	r/min	$nao = \frac{n_1 \cdot t_1 \cdot + n_2 \cdot t_2 \cdot \cdot \cdot \cdot n_n \cdot t_n}{t_1 + t_2 + \cdot \cdot \cdot + t_n}$
最高出力回転数 Maximum output speed	nmo	r/min	nmo=n ₁ ·n ₂ ···n _n の最大値 nmo=Largest among n ₁ ·n ₂ ···n _n の最大値
平均入力回転数 Average input speed	nai	r/min	nai=nao×R (R=減速比)(R=Reduction ratio)
最高入力回転数 Maximum input speed	nmi	r/min	nmi=nmo×R (R=減速比)(R=Reduction ratio)

最高入力回転数が許容最高入力回転数以下であることを確認してください

Please confirm that the maximum input speed is less than the maximum allowable input speed.

③ 寿命時間の計算

Calculation lifetime 表 15-3

フレックスペアリング寿命時間 Flex bearing life time	Lhe	h	$Lhe = 7000 \times \left(\frac{Tar}{Tao}\right)^{3} \times \left(\frac{nar}{nao}\right)$
定格トルク Rated torque	Tar	Nm	減速機仕様の平均負荷トルクの許容最大値 Maximum allowable average load torque for reduction gear specifications
定格入力回転数 Rated input speed	nar	r/min	2000r/min

寿命計算(クロスローラベアリング) Life calculation (Cross roller bearing)

主軸受仕様(クロスローラ軸受)/ Main bearing specification(Cross roller bearing)

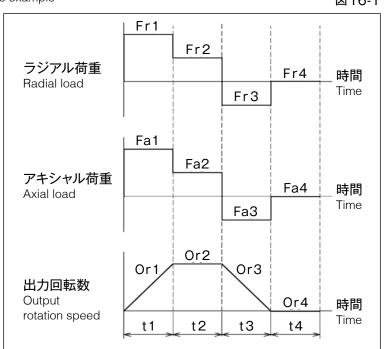
表16-1

	型番		11	14	17	20	25	32
	基本動定格	$\times 10^{2}N$	56.9	107	122	163	230	404
基本定格	荷重C	kgf	580.6	1091.8	1244.9	1663.3	2346.9	4122.4
荷重	基本静定格	×10 ² N	68	141	174	224	325	589
荷重Co	kgf	693.9	1438.8	1775.5	2285.7	3316.3	6010.2	
	**************************************		69.5	185	258	375	638	1468
許容モーメント荷重	ヘンド何里	kgfm	7.1	18.9	26.3	38.3	65.1	149.8
モーメント ×10⁴Nm/rad		m/rad	6.8	18.3	26.1	37.4	60.9	129.4
剛性	kgfm/ar	c mim	2	5.4	7.7	11.1	18.1	38.4

主軸受寿命計算 / Part life span for the main bearing

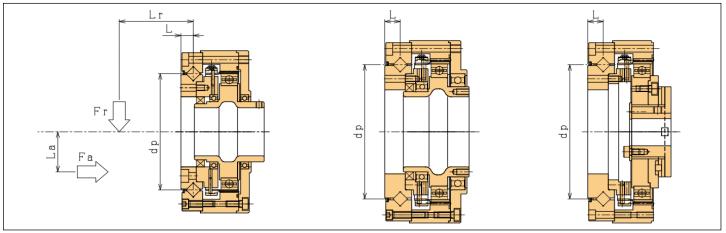
運転パターン / Operation cycle example

図16-1



外部負荷 / External load

図16-2



・最大負荷モーメントの算出 Calculation formula for the largest working moment

表 17-1

最大負荷モーメント Peak working moment	Mm	Nm	$Mm = Frm \cdot (Lr + L) + Fam \cdot La$
最大ラジアル荷重 Peak radial load	Frm	N	$Frm = Fr_1, Fr_2, \cdots Fr_n$ の最大値 $Frm = Largest \ among \ Fr_1, Fr_2, \cdots Fr_n$
最大アキシャル荷重 Peak axial load	Fam	N	$Fam = Fa_1, Fa_2, \cdots Fa_n$ の最大値 $Fam = Largest \ among \ Fa_1, Fa_2, \cdots Fa_n$

最大負荷モーメントが許容モーメント以下であることをご確認ください

Please make sure the peak working moment is below the maximum allowable moment

・平均ラジアル荷重、平均アキシャル荷重、平均出力回転数、平均負荷モーメントの算出

Calculation formula for the Average radial load, Axial load, Average output rotation speed, Average working moment

表 17-2

3 7 7 3 1 1 7 3 3				
平均ラジアル荷重 Average radial load	Fra	N	$Fra = \sqrt[10/3]{\frac{Or_1 \cdot t_1 \cdot Fr_1 ^{10/3} + Or_2 \cdot t_2 \cdot Fr_2 ^{10/3} \cdots + Or_n \cdot t_n \cdot Fr_n ^{10/3}}{Or_1 \cdot t_1 + Or_2 \cdot t_2 \cdots + Or_n \cdot t_n}}$	
平均アキシャル荷重 Axial load	Faa	N	$Faa = \sqrt[10/3]{\frac{Or_1 \cdot t_1 \cdot Fa_1 ^{10/3} + Or_2 \cdot t_2 \cdot Fa_2 ^{10/3} \cdot \dots + Or_n \cdot t_n \cdot Fa_n ^{10/3}}{Or_1 \cdot t_1 + Or_2 \cdot t_2 \cdot \dots + Or_n \cdot t_n}}$	
平均出力回転数 Average output rotation Speed	Ora	r/mim	$Ora = \frac{Or_1 \cdot t_1 + Or_2 \cdot t_2 \cdots + Or_n \cdot t_n}{t_1 + t_2 \cdots + t_n}$	
平均負荷モーメント Average working moment	Ма	Nm	$Ma = Fra \cdot (Lr + L) + Faa \cdot La$	

・荷重係数、動等価ラジアル荷重の算出 Calculation formula for the Loading factor, Equivalent radial load

表 17-3

荷重係数 Loading factor	区	分	$\frac{Faa}{Fra + 2Ma/dp} \le 1.5$	$\frac{Faa}{Fra + 2Ma/dp} > 1.5$	
	Xc	-	1	0.67	
	Yc	-	0.45	0.67	
動等価ラジアル荷重 Equivalent radial load	Pc	N	$Pc = Xc \cdot \left(Fra + \frac{2Ma}{dp}\right) + Yc \cdot Faa$		

・主軸受の寿命時間の計算 Life span for the main bearing

表 17-4

主軸受寿命時間 Life span for the main bearing	Lhc	h	$Lhc = \frac{10^6}{60 \cdot Ora} \cdot \left(\frac{C}{fw \cdot Pc}\right)^{10/3}$
		-	1.0:衝撃を伴わない場合 no shock
衝撃係数 Impact factor	fw		1.2:多少の衝撃を伴う場合 with some shock
,			1.5:振動・衝撃を伴う場合 with shock and vibrat

ベアリング仕様(コンポーネントタイプ・ユニットタイプ/中空軸)

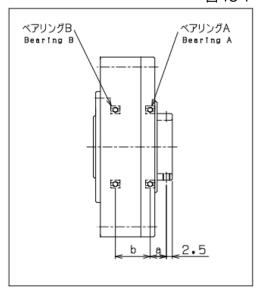
Bearing specifications (Unit type, hollow shaft)

表 18-1

減速機型式	減速機型式 Reducer model			SWG-CH/UH					
型番 Model numbe			11	14	17	20	25	32	
ベアリングA	基本動定格荷重[C] Basic dynamic load rating	N	999	1100	1140	5350	6600	11500	
Bearing A	基本静定格荷重[Co] Basic static load rating	N	657	838	947	4950	6100	10600	
ベアリングB	基本動定格荷重[C] Basic dynamic load rating	N	999	1100	1140	2510	5350	8800	
Bearing B	基本静定格荷重[Co] Basic static load rating	N	657	838	947	2230	4950	8100	
a m		mm	7	7	7	5.5	6	8	
	b mm		15	15	15	17.5	20.5	24	

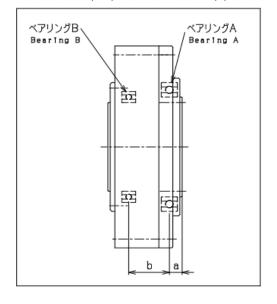
SWG-CH-11,14,17

図 18-1



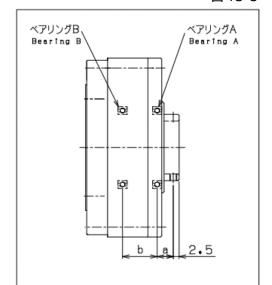
SWG-CH-20,25,32

図 18-2



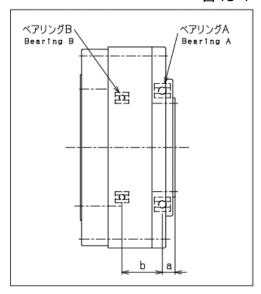
SWG-UH-11,14,17

図 18-3



SWG-UH-20,25,32

図 18-4



SKG 減速機の潤滑方法はグリース潤滑です。

コンポーネントタイプは組み付け時にグリース塗布が必要ですので、タイプ毎の塗布方法を参照下さい。

ユニットタイプは工場出荷時にグリース塗布が完了しています。

The lubrication method of the SKG reducer is grease lubrication.

For component types, grease application is required when assembling, so refer to the application method for each type.

The unit type has grease applied at the factory.

・使用グリース Grease used

SKG-1

組立時に部品に塗布するグリースです。

ちょう度が低く、粘度がやや高いグリースです。

Grease that is applied to parts during assembly.

A grease with a low consistency and a slightly high viscosity.

SKG-2

SKG のユニット型減速機は、メンテナンス時、減速機を分解しなくても給油可能です。

そのための粘度が低く、グリースガンでニップルから注入できる グリースです。

SKG unit type reducer can be refueled without disassembling the reducer for maintenance.

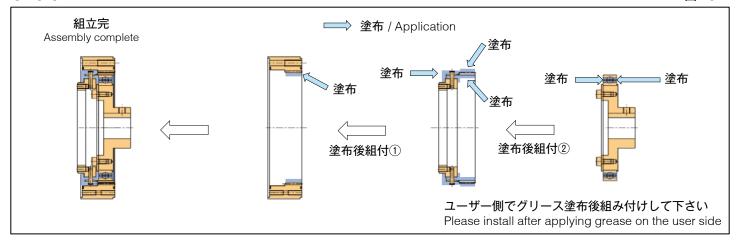
For that reason, the viscosity is low and it is a grease that is injected from the nipple with a grease gun.

SKG Grease 表 19-1

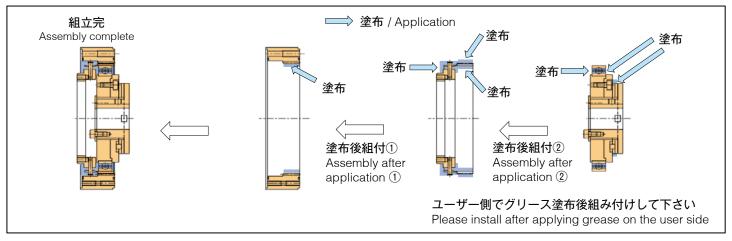
J. 10. J.		2(
試験項目\品名 Test item Product name	SKG-1	SKG-2		
増ちょう剤	リチウム石けん			
Thickener	Lithium soap			
基油	鉱油+ポリマー			
Base oil	Mineral oil + Polymer			
外観	暗褐色軟膏状			
Appearance	Dark brown ointment			
混和ちょう度(25℃) Mixing consistency (25℃)	265~295	355~385		
滴点 ℃ Drop point ℃	200	185		
保存寿命	密閉状態で5年			
Shelf life	5 years in a 5 years in a closed sta			

・グリース塗布と組み付け方法 / Grease application and assembly method

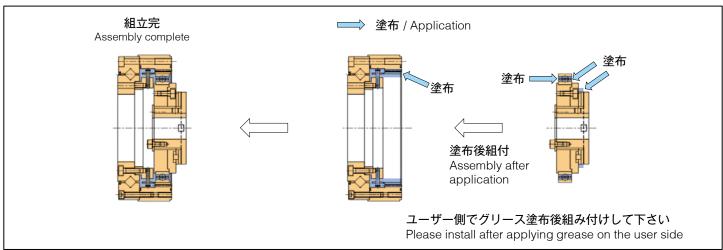
SWG-CR



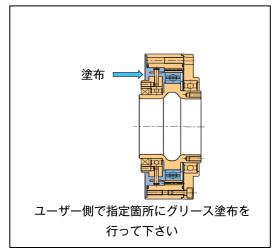
SWG-CO 図 19-2



SWG-UO 図 20-1



SWG-CH 図 20-2

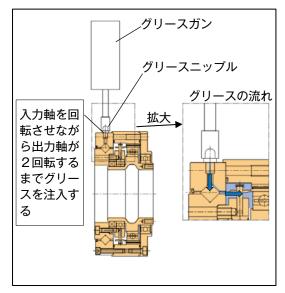


- ・組立手順での注意事項 / Precautions for assembly procedure
- ・全てのタイプに共通して、組立の際は必ず先にインターナルギアにフレックスギアを組み付け、最後にカムを挿入してください。 先にカムを挿入した状態でフレックスギアをインターナルギアに圧入すると各ギア歯面が損傷し、正常な運転ができなくなります。
- ・各部品の組み合わせ時は、過度な力で押し込まないで下さい。

For all types, be sure to assemble the flex gear to the internal gear first and then insert the cam last when assembling.

If the flex gear is pressed into the internal gear with the cam inserted first, the tooth flanks of each gear will be damaged and normal operation will not be possible. When assembling each part, do not push in with excessive force.

※SWG-UH 図 20-3



・グリース交換時期 / Grease replacement period

減速機のグリース寿命は温度により大きな影響を受けます。

グリース温度が80℃以上になると品質劣化が急速に進みます。

通常の使用で減速機温度が 80℃以上になる場合、機構的な異常が考えられますので分解点検が必要です。

※このタイプは出荷時にグリースが充填されています。

定期メンテナンス等で後からグリースを充填する際参考にしてください。

The grease life of the reducer is greatly affected by temperature.

If the grease temperature exceeds 80°C, quality deterioration will proceed rapidly. If the speed reducer temperature exceeds 80°C during normal use, it may be due to a mechanical abnormality and must be disassembled for inspection.

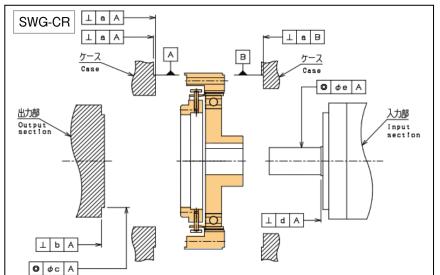
*This type is filled with grease before shipment.

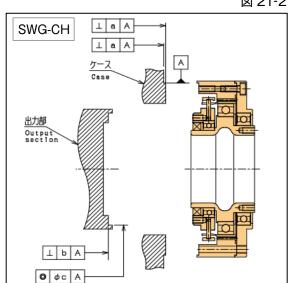
Please refer to this when filling the grease later at the regular maintenance.

取付精度

Installation accuracy

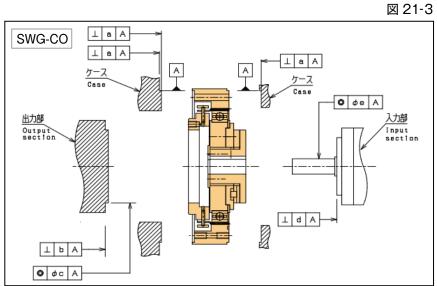
Image: Example 1 of the control of the control

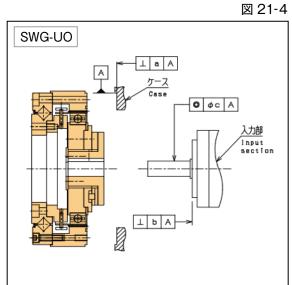




SWG-CR [mm] 表21-									
	型番 Model number	11	14	17	20	25	32		
	а	0.015	0.015	0.015	0.018	0.018	0.018		
	b	0.012	0.012	0.012	0.014	0.014	0.016		
	С	0.010	0.010	0.010	0.012	0.012	0.014		
	d	0.012	0.012	0.012	0.014	0.014	0.016		
	Д	0.014	0.014	0.014	0.016	0.016	0.018		

SWG-CH [mm] 表 21-2									
型番 Model number	11	14	17	20	25	32			
а	0.015	0.015	0.015	0.018	0.018	0.018			
b	0.012	0.012	0.012	0.014	0.014	0.016			
С	0.010	0.010	0.010	0.012	0.012	0.014			
						•			





SWG-CO [mm]									
型番 Model number	11	14	17	20	25	32			
а	0.015	0.015	0.015	0.018	0.018	0.018			
b	0.012	0.012	0.012	0.014	0.014	0.016			
С	0.010	0.010	0.010	0.012	0.012	0.014			
d	0.012	0.012	0.012	0.014	0.014	0.016			
е	0.014	0.014	0.014	0.016	0.016	0.018			

SWG-UO [mm]									
型番 Model number	11	14	17	20	25	32			
а	0.015	0.015	0.015	0.018	0.018	0.018			
b	0.012	0.012	0.012	0.014	0.014	0.016			
С	0.014	0.014	0.014	0.016	0.016	0.018			
-		_ = = = =							

・モータ取付方法

Motor installation procedure

·取付手順1 Procedure1

モーター軸にカップリングを取り付け

モーターにフランジを取り付け

カップリングにカム(軸受)を取り付け

ユニットへ取り付け

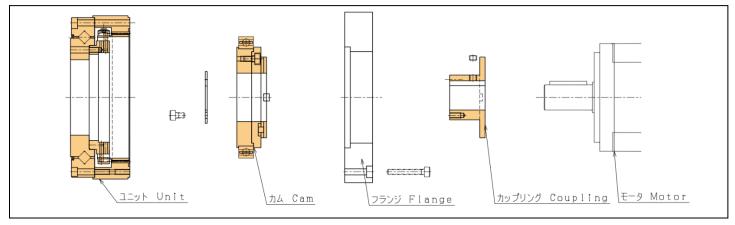
Attach the coupling to the motor shaft

Attach the flange on to the motor

Attach the cam with elastic bearings to the coupling

Attach the unit

図 22-1



·取付手順2 Procedure2

モーター軸にカップリングを取り付け

カップリングにカム(軸受)を取り付け

ユニットヘフランジを取り付け

モーターにフランジを取り付け

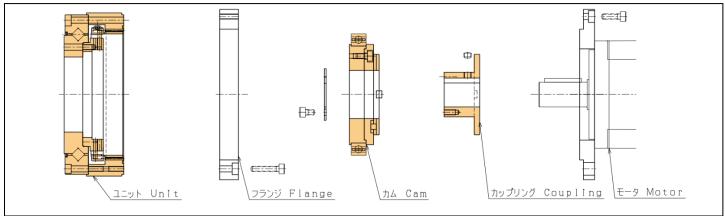
Attach the coupling to the motor shaft

Attach the cam with elastic bearings to the coupling

Attach the unit on to the flange

Attach the flange on to the motor

図 22-2



※取付注意点 Caution during installation

- ・必ずインターナルギアにフレックスギアが挿入された状態で組み立てて下さい
 Please be sure to put together in the state by which a flex gear was inserted in an internal gear.
- ・各部品の組み合わせ時は、過度な力で押し込まないで下さい Do not use excessive force while mating parts
- ・カム、モーターを傾けて挿入しないように注意して下さい Please watch for tilting during input section assembly(motor insertion into cam)

ボルト取付 Bolt mounting

ボルトの締付けトルクは下表の数値になります。

ボルトの本数や締付けトルクにて伝達可能なトルクが異なりますので注意してください。

Please refer to the table below for the bolt tightening torque

Please note that the torque that can be transmitted varies depending on the number of bolts and tightening torque.

ボルト締付けトルク Bolt tightening torque

表 23-1

ボルトサイズ Bolt size	mm	M3	M4	M5	M6
締付けトルク Tightening torque	Nm	1.96	4.54	9.18	15.8

^{*}使用するボルトは強度区分12.9以上として下さい。 Use bolts with a strength classification of 12.9 or higher.

伝達トルク (コンポーネントタイプ) Transmission torque (Component type)

出力フランジ取付 Output flange mounting

表 23-2

型式 Model	-	11	14	17	20	25	32
ボルトサイズ Bolt size	mm	МЗ	МЗ	МЗ	МЗ	M4	M5
ボルト本数 Bolt count	本	12	16	20	24	24	20
取付PCD Bolt PCD	mm	29	38	44	53	61	76
締付トルク Tightening torque	Nm	1.96	1.96	1.96	1.96	4.54	9.18
伝達トルク Transmitting torque	Nm	100.8	176.1	254.8	368.3	740.3	1243.4

インターナルギア取付(タップ穴) Internal Gear Attachment

表 23-3

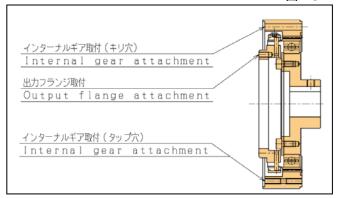
型式 Model	-	11	14	17	20	25	32
ボルトサイズ Bolt size	mm	МЗ	МЗ	МЗ	МЗ	M4	M4
ボルト本数 Bolt count	本	6	6	8	8	9	9
取付PCD Bolt PCD	mm	52	64	72	83	96	121
締付トルク Tightening torque	Nm	1.96	1.96	1.96	1.96	4.54	4.54
伝達トルク Transmitting torque	Nm	90.3	111.2	166.8	192.3	436.9	550.7

インターナルギア取付(キリ穴) Internal Gear Attachment

表 23-4

型式 Model	-	11	14	17	20	25	32
ボルトサイズ Bolt size	mm	МЗ	МЗ	МЗ	МЗ	M4	M4
ボルト本数 Bolt count	本	12	12	16	16	18	18
取付PCD Bolt PCD	mm	52	64	72	83	96	121
締付トルク Tightening torque	Nm	1.96	1.96	1.96	1.96	4.54	4.54
伝達トルク Transmitting torque	Nm	180.7	222.4	333.6	384.6	873.8	1101.3

図 23-1



伝達トルク (ユニットタイプ)

Transmission torque (Unit type)

出力フランジ取付 Output flange mounting

表 24-1

型式 Model	-	11	14	17	20	25	32
ボルトサイズ Bolt size	mm	МЗ	МЗ	МЗ	МЗ	M4	M5
ボルト本数 Bolt count	本	8	12	16	20	20	16
取付PCD Bolt PCD	mm	29	38	44	53	61	76
締付トルク Tightening torque	Nm	1.96	1.96	1.96	1.96	4.54	9.18
伝達トルク Transmitting torque	Nm	67.2	132.0	203.9	306.9	616.9	994.7

インターナルギア取付(入力側) Internal Gear Attachment

表 24-2

型式 Model	-	11	14	17	20	25	32
ボルトサイズ Bolt size	mm	M4	M4	M4	M4	М6	М6
ボルト本数 Bolt count	本	12	12	16	16	18	18
取付PCD Bolt PCD	mm	52	64	72	83	96	121
締付トルク Tightening torque	Nm	4.54	4.54	4.54	4.54	15.8	15.8
伝達トルク Transmitting torque	Nm	315.5	388.3	582.5	671.5	2001.7	2522.9

インターナルギア取付(出力側) Internal Gear Attachment

表 24-3

型式 Model	-	11	14	17	20	25	32
ボルトサイズ Bolt size	mm	МЗ	МЗ	МЗ	МЗ	M4	M4
ボルト本数 Bolt count	本	12	12	16	16	18	18
取付PCD Bolt PCD	mm	52	64	72	83	96	121
締付トルク Tightening torque	Nm	1.96	1.96	1.96	1.96	4.54	4.54
伝達トルク Transmitting torque	Nm	180.7	222.4	333.6	384.6	873.8	1101.3

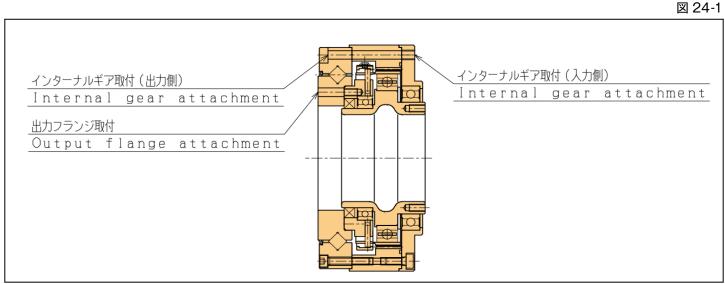


図 25-1

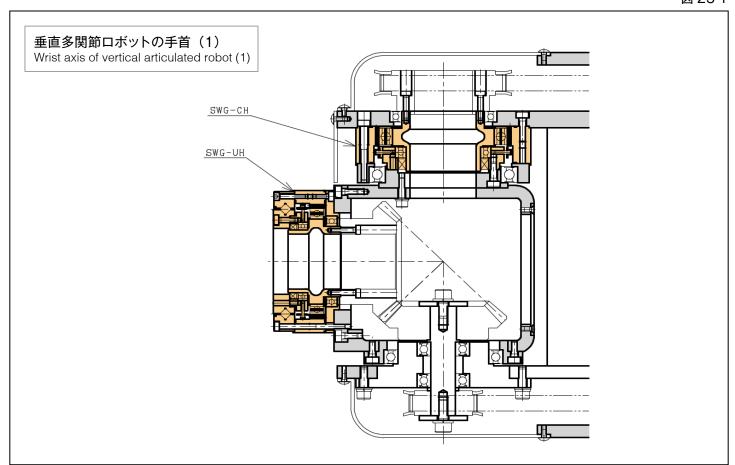


図 25-2

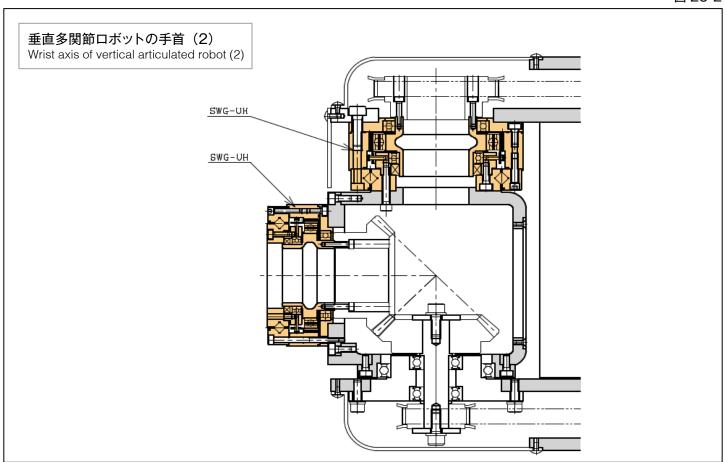


図 26-1

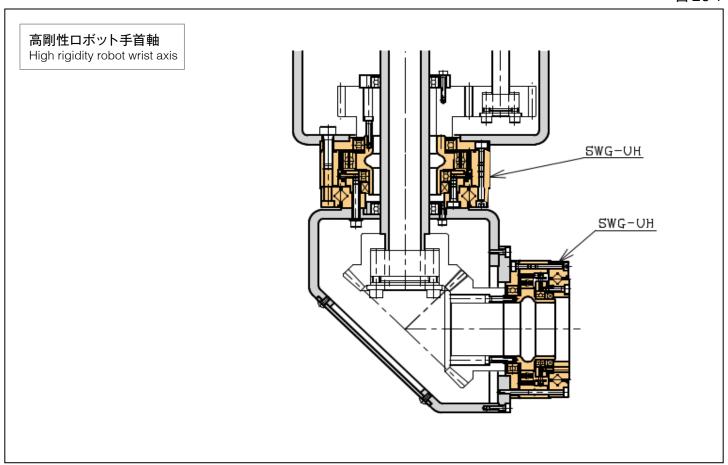
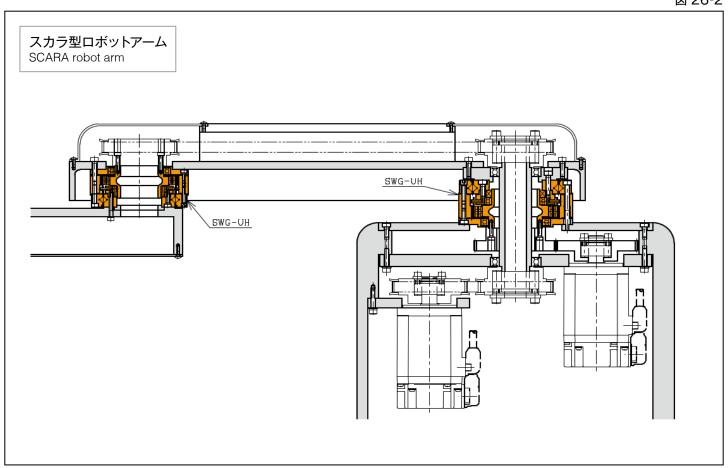


図 26-2





https://skg2016.com

SKG株式会社

本社工場/〒942-0231 新潟県上越市下吉野1706番地12

TEL: 025-530-7338 FAX: 025-539-1238

E-mail / info@skg.2016.com

SKG Corporation

Head Office / 1706-12 Shimo-yoshino, Joetsu City, Niigata, 942-0231

Contact / TEL: +81-25-530-7338 FAX: +81-25-539-1238

E-mail / info@skg.2016.com