

◆小型コアレスモータは、優れた精密加工技術と独自の巻線技術により高出力と制御性を実現した小型・高性能シリーズです。

◆コアドモータに比べ、ロータ慣性モーメントが小さいため、応答性が優れています。また、コギングが無いため振動・騒音も小さく、制御性の高いモータです。

◆磁気式・光学式エンコーダ、各種ギヤヘッドとの多彩な組合せが可能です。

◆ブラシ材質、巻線変更、ボールベアリング等の特注仕様が可能です。

◆The small coreless motors are "small and high-performance" series motors realized by advanced precision machining technology and original winding technology that offer high outputs and controllability.

◆Because the moment of inertia of the rotor is smaller than that of iron core motors, the response is superior. Also due to absence of cogging, vibration and noise are smaller to offer better controllability.

◆A wide variety of combination with magnetic/optical encoders and various gearheads is possible.

◆Custom-tuned specifications for brush materials, winding, ball bearings, etc. are available.

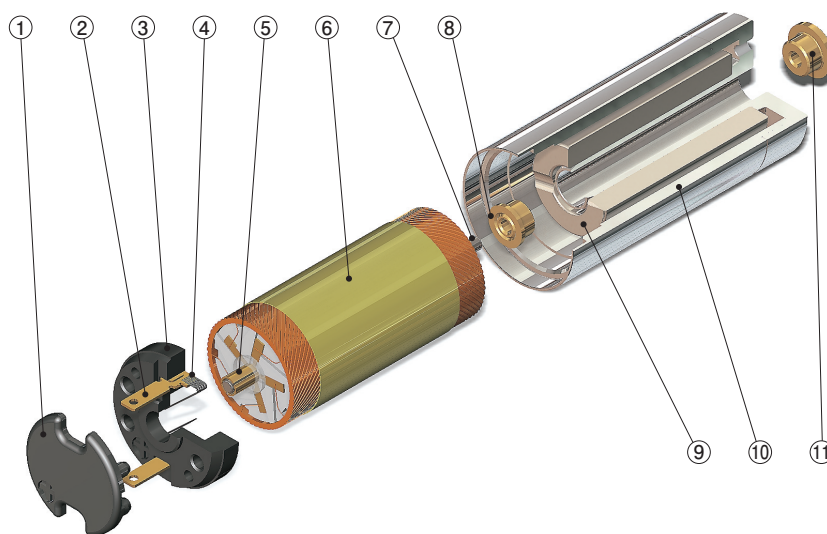
機種 Type	外径 Diameter	長さ Length	定格出力 Rated output
NEW SCR8-17××	φ 8	16.8	0.21W
SCR10-17××	φ 10	17.0	0.26W
SCR10-25××	φ 10	24.6	0.66W
SCR12-13××	φ 12	13.2	0.12W
SCR12-18××	φ 12	18.5	0.35W
SCR12-26××	φ 12	26.3	0.97W
SCR13-20××	φ 13	20.5	1.13W
SCR13-28××	φ 13	29.0	2.01W
SCR16-25××	φ 16	26.2	2.10W
SCR16-35××	φ 16	36.2	1.42W
SCR17-25××	φ 17	26.2	2.06W
SCR17-35××	φ 17	36.2	4.34W
SCR18-37××	φ 17.55	36.8	5.00W
SC21-37××	φ 21	36.8	5.74W
SC24-32××	φ 24	32.0	10.2W

モータの特徴 Features of Motor	コアレス Coreless	コアド Iron core
コギング Cogging	○	△
応答性 Responsibility	○	△
効率 Efficiency	○	△
整流性 Rectification	○	△
コスト Cost	△	○

ブラシ材質の特徴 Features of Brush Material	貴金属 Precious metal	グラファイト Graphite
電気ノイズ Electric noise	○	△
大電流負荷 Large current load	△	○
正逆転繰返し Forward/reverse repetition	△	○
連続高速回転 Continuous high speed	△	○
PWM・PLL制御 PWM/PLL control	△	○

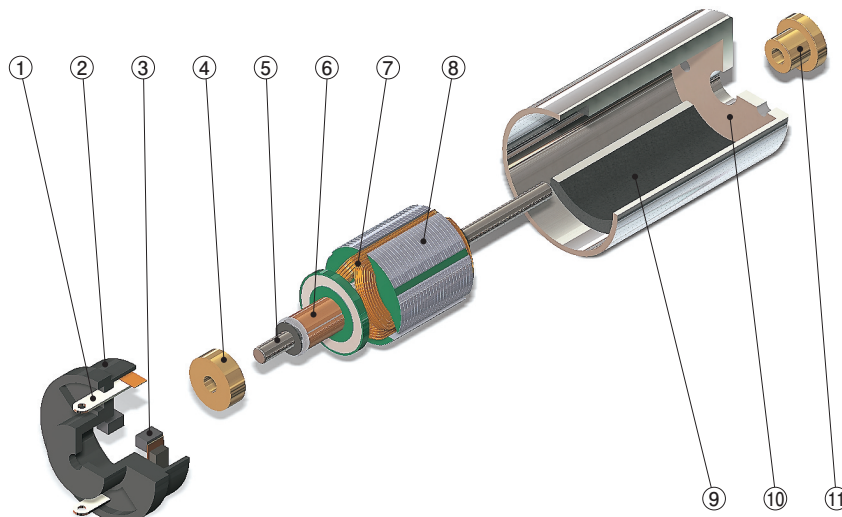
コアレスモータ Coreless motor

- ① キャップ Cap
- ② 端子 Terminal
- ③ ブラシ台 Brush base
- ④ ブラシ Brush
- ⑤ コミュテータ Commutator
- ⑥ コイル Coil
- ⑦ シャフト Shaft
- ⑧ ベアリング Bearing
- ⑨ マグネット Magnet
- ⑩ ハウジング Housing
- ⑪ ベアリング Bearing



コアドモータ Iron core motor

- ① 端子 Terminal
- ② ブラシ台 Brush base
- ③ ブラシ Brush
- ④ ベアリング Bearing
- ⑤ シャフト Shaft
- ⑥ コミュテータ Commutator
- ⑦ コイル Coil
- ⑧ 鉄芯 Iron core
- ⑨ マグネット Magnet
- ⑩ ハウジング Housing
- ⑪ ベアリング Bearing



用語説明／Glossary

◆定格電圧 [V]

定格負荷・定格回転数で運転させるのに必要な電圧です。(モータ端子間に印加した際の電圧) 定格電圧は表示されている電圧の±10%以内でご使用下さい。(範囲外でご使用の場合にはご相談下さい。)

◆無負荷回転数 [min^{-1}]

無負荷状態で、定格電圧にて運転した時の回転数。

◆無負荷電流 [mA]

無負荷状態で、定格電圧にて運転した時の電流値。

◆起動トルク [mNm]

定格電圧を印加した時に発生する最大トルク。

◆起動電流 [mA]

定格電圧において、起動時やロック時に流れる最大の電流。

$$\text{起動電流} = \frac{\text{定格電圧 (V)}}{\text{端子間抵抗 (\Omega)}}$$

◆出力 [W]

モータの出力は、次の式で得られます。

$$\text{出力} = \text{回転数 (min}^{-1}) \times \text{トルク (mNm)} \times \frac{\pi}{30,000}$$

◆最大効率 [%]

入力と出力の入力と出力の比率における最大値。

◆端子間抵抗 [Ω]

巻線、ブラシとコミュテータ間、端子又はリード線に於ける抵抗で、モータの端子間で測定した時に得られる値。
グラファイトブラシの場合、電流により変化します。

◆ロータ慣性モーメント [gcm^2]

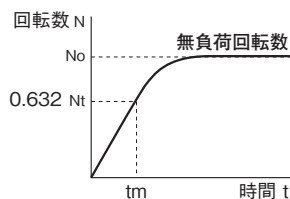
ロータ (回転子) に於ける慣性モーメント。

◆ロータインダクタンス [μH]

測定周波数1kHzに於いて、モータ端子間で測定される概略値。

◆機械的時定数 [ms]

モータが静止状態から立上がり、無負荷回転数の63.2%に達するまでの時間を表す定数。(tm)



◆トルク定数 [mNm/A]

電流1Aの時に発生するトルク。

$$\text{トルク定数} = \frac{\text{起動トルク (mNm)}}{\text{起動電流 (A)}}$$

◆巻線許容温度 [$^{\circ}\text{C}$]

巻線には、絶縁耐熱B種 (130°C) を使用しています。
特殊な耐熱仕様が必要な場合はお問い合わせ下さい。

◆Rated voltage [V]

A voltage that is required to run a motor at the rated load and rated speed. (A voltage when applied to between motor terminals.) The rated voltage to use must be ±10% of the marked voltage. (Please contact us for use outside this range.)

◆No-load speed [min^{-1}]

Speed per minute when a motor is run at the rated voltage under no load.

◆No-load current [mA]

A value of current when a motor is run at the rated voltage under no load.

◆Starting torque [mNm]

Maximum current that flows at the rated voltage when a motor is started or locked.

◆Starting current [mA]

Maximum current that flows when the rated voltage is applied.

$$\text{Starting current} = \frac{\text{Rated voltage (V)}}{\text{Terminal resistance (\Omega)}}$$

◆Output [W]

The motor output can be calculated by the following equation:

$$\text{Output} = \text{Speed (min}^{-1}) \times \text{torque (mNm)} \times \frac{\pi}{30,000}$$

◆Maximum efficiency [%]

The maximum value of the input-to-output ratio.

◆Terminal resistance [Ω]

Resistance between winding/brush and commutator/terminal or lead wire. A value of resistance measured between terminals of a motor.
In the case of the graphite brush, the resistance changes according to current.

◆Rotor moment of inertia [gcm^2]

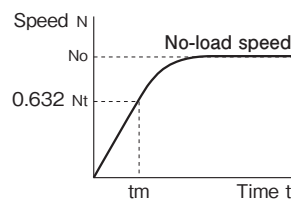
Moment of inertia of the mass of the rotor.

◆Rotor inductance [μH]

An approximate value measured between terminals of a motor with a measuring frequency of 1 kHz.

◆Mechanical time constant [ms]

A constant (tm) that indicates a time required by the motor from rising from the rest state to reaching 63.2% of the no-load Speed.



◆Torque constant [mNm/A]

Torque that occurs when current is 1A.

$$\text{Torque constant} = \frac{\text{Starting torque (mNm)}}{\text{Starting current (A)}}$$

◆Winding allowable temperature [$^{\circ}\text{C}$]

Winding employed is insulating heat-resistant type B (130°C).
If you need special heat resistance, please contact us.



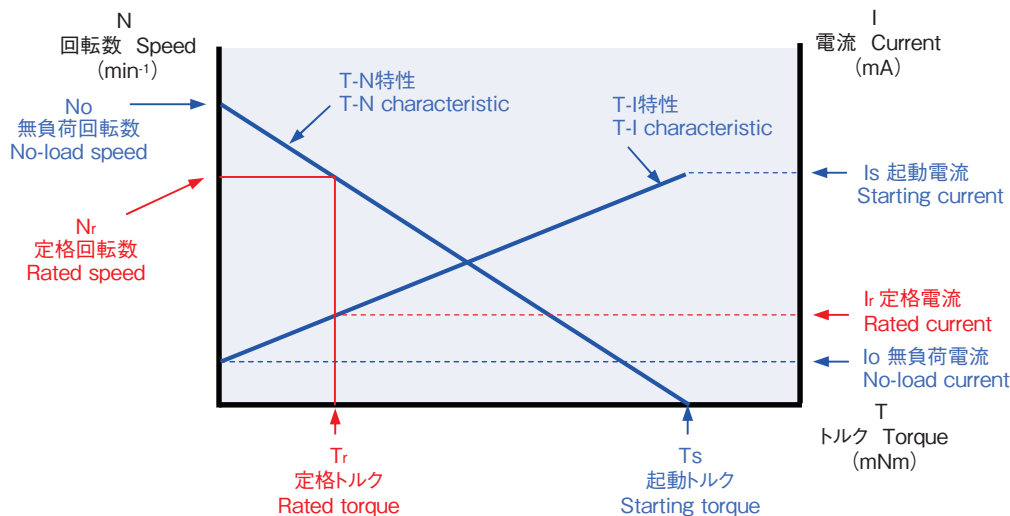
DC モータの基本特性

Basic Characteristics of DC Motor

技術資料 Technical Information

一般的にDCモータは供給電圧が一定の時、T-N、T-I特性は図のように2本の直線で表すことができます。

Generally, the T-N and T-I characteristics of DC motors can be expressed by two straight lines as shown below when the supply voltage is constant.



制御、電気ノイズ対策

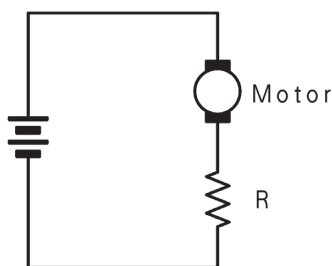
Control and Electric Noise Measures

技術資料 Technical Information

抵抗による制御／Control by resistance

電源とモータ間に直列に抵抗を入れ、抵抗値増加による電流の抑制を行い、モータ回転数を制御します。可変抵抗を使用する事により、リニアにモータ特性を変化させる事ができます。(但し、抵抗の定格電力を確認の上御使用下さい。)

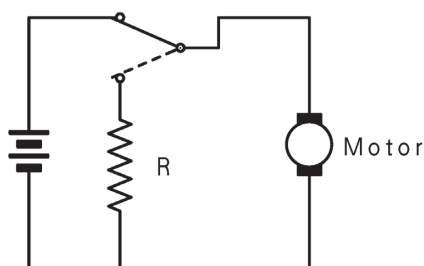
A resistor is placed in series between the power supply and the motor for restricting current by an increase in resistance to control the motor speed. The use of a variable resistor can vary the motor characteristics linearly. (But please be sure about the rated output value of resistance before using.)



ブレーキ作動(短絡ブレーキ)／Braking (Short-circuit brake)

モータの端子間を強制的に短絡させて停止させる方法で、停止時間を短くする事ができます。強力な制動作用を得る事ができます。(R = 0時が最大ブレーキです。)

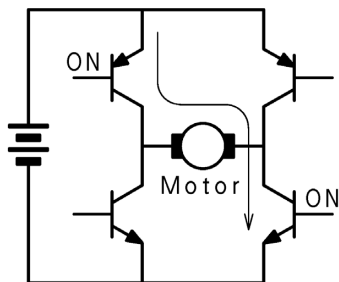
A method to force the terminals of the motor to be shorted to stop the motor. This method can shorten the stopping time and provides powerful braking action. (Maximum braking when R = 0)



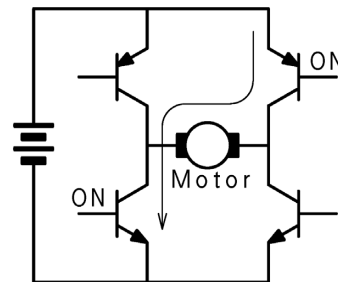
トランジスタによる DC モータの双方向駆動 / Bidirectional driving of DC motors by transistors

NPN、PNP トランジスタを使用し、H型ブリッジ回路のスイッチングにて双方向駆動させます。

Bidirectional driving is achieved by switching the H-type bridge circuit by use of NPN and PNP transistors.



左上と右下のトランジスタが ON で正転
Forward run when the upper left and lower right transistors are on.



左下と右上のトランジスタが ON で逆転
Reverse run when the lower left and upper right transistors are on.

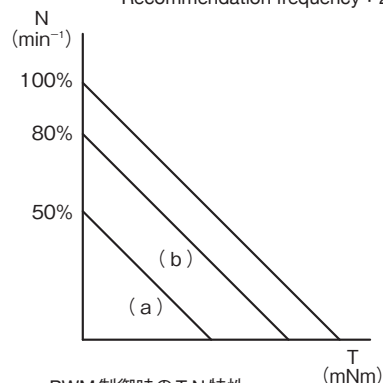
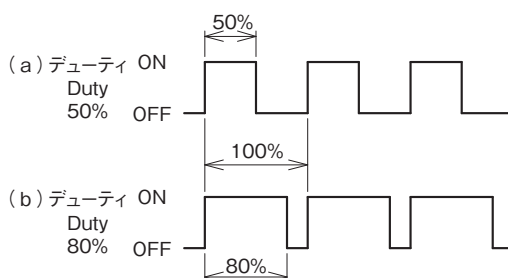
PWM制御(パルス幅変調方式) / PWM control (pulse width modulation method)

基本的な原理は、周期を一定にしてパルスの『ON』と『OFF』の割合を変化させることにより、平均エネルギーを変化させ速度を制御します。例えば (a) と (b) を比較すると、デューティ比の高い (b) の方が駆動エネルギーが大きくなります。

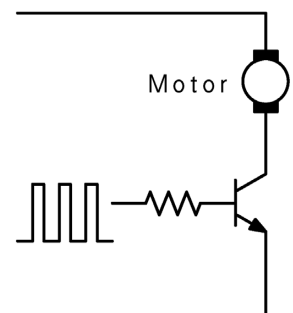
The basic principle is to vary the average energy to control the speed by varying a ratio of "ON" and "OFF" of a pulse with the cycle kept constant. For instance, when (a) and (b) are compared, (b) that has a higher duty ratio requires larger drive energy.

推奨周波数：20kHz - 30kHz

Recommendation frequency : 20kHz - 30kHz



PWM制御時の T-N 特性
T-N characteristics during PWM control



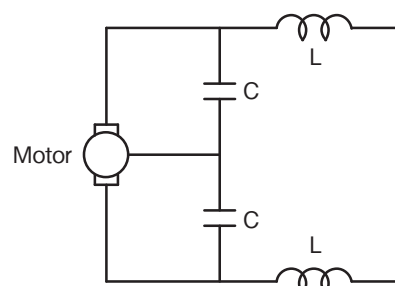
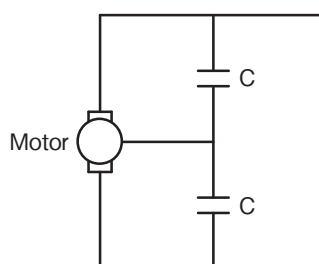
参考回路図
Reference circuit diagram

電気ノイズ対策 / Electric Noise Measures

ブラシ付きモータが回転する際、コミュテータの切替りによりスパーク電流が発生します。このスパークが電気ノイズとなり制御回路に悪影響及ぼす事があります。モータ端子とモータケースの間にコンデンサを接続する事によりノイズを低減させる事が出来ます。(但し、PWM制御にて駆動される場合には、周波数特性を確認の上、ご使用下さい。)

When a brush motor rotates, spark current occurs due to switching of the commutator. This spark may become electric noise to adversely affect the control circuit. Noise can be reduced by installing condenser between motor terminal and motor case.

(Note, however, when the motor is PWM-controlled, the frequency characteristics must be examined.)



磁気式エンコーダ

Magnetics Encoder

- ◆「超小型、高性能」をコンセプトとして、独自技術により開発されたMRセンサとASICを搭載。(MR-13、MR-16)
- ◆MRセンサによって検出された信号をASICで通倍する事により、幅広い分解能の選択が可能。(MR-13、MR-16)
- ◆モータと一体化設計にする事で、超小型ながら3チャンネル、高分解能、ラインドライバ出力を実現。(MR-13、MR-16)
- ◆コアレスモータとの多彩な組合せが可能。

- ◆The MR sensor and ASIC developed by the original technology based on the concept of "very small and high performance" are employed. (MR-13 and MR-16)
- ◆A wide range of resolution can be selected by multiplying signals detected by the MR sensor via the ASIC. (MR-13 and MR-16)
- ◆As designed in one unit with a motor, these magnetic encoders are very small, yet offer such features as 3 channels, high resolution and line driver outputs. (MR-13, MR-16)
- ◆A wide variety of combination with coreless motors is possible.

光学式エンコーダ

Optical Encoder

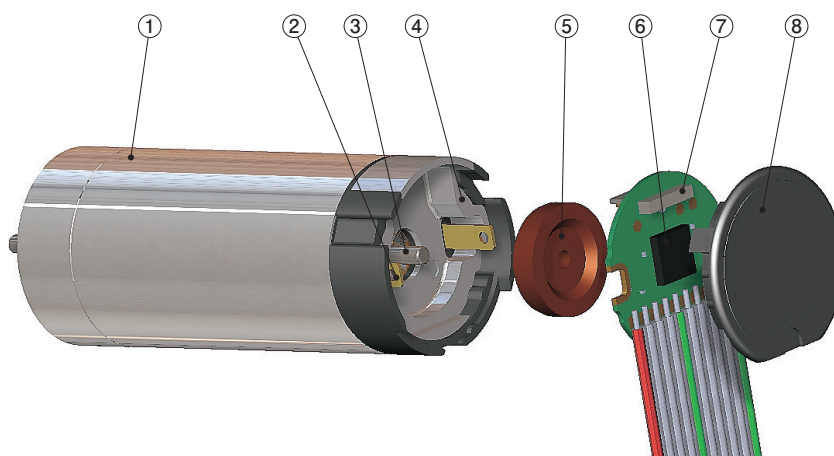
- ◆受光・発光素子、コードホイールを搭載した反射式エンコーダ。
- ◆光学式のため、磁界環境においても使用可能。

- ◆A reflective encoder carrying light emitting and receiving elements and code wheel.
- ◆Optical type to enable use in a magnetic environment.

型式	Model	磁気式 Magnetic					光学式 Optical
		NEW MR-8	MH-10	MR-13	NEW MRS-13	MR-16	MK-16
外径	Diameter	φ 8	φ 10	φ 13	φ 13	φ 16	φ 16
チャンネル	Channel	2ch (A,B)	2ch (A,B)	3ch (A,B,Z)	2ch (A,B)	3ch (A,B,Z)	2ch (A,B)
分解能	Resolution	12P/R	12P/R	32~256P/R	16P/R	64~512P/R	36~200P/R
最大応答周波数	Maximum Response frequency	20kHz	20kHz	80kHz	20kHz	160kHz	30, 60kHz
出力信号	Output signal	TTL Compatible	TTL Compatible	Line Driver・TTL Compatible	TTL Compatible	Line Driver・TTL Compatible	TTL Compatible

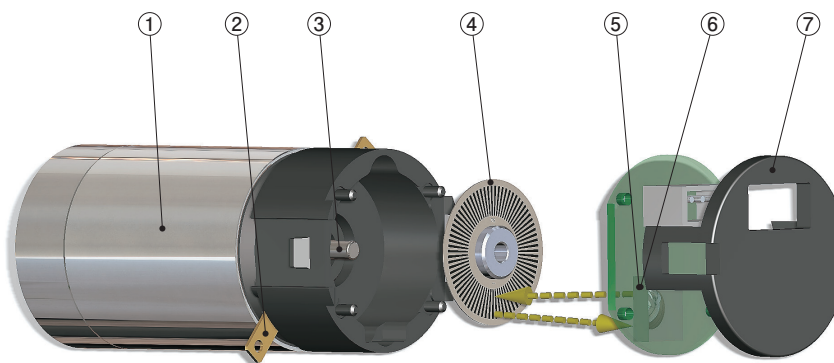
磁気式 Magnetic

- ① モータ Motor
- ② モータ端子 Motor terminal
- ③ モータシャフト Motor shaft
- ④ 磁気シールド Magnetic shield
- ⑤ 磁気ホイール Magnetic wheel
- ⑥ ASIC ASIC
- ⑦ MRセンサ MR sensor
- ⑧ キャップ Cap



光学式 Optical

- ① モータ Motor
- ② モータ端子 Motor terminal
- ③ モータシャフト Motor shaft
- ④ コードホイール Code wheel
- ⑤ 発光素子 Light emitting element
- ⑥ 受光素子 Light receiving element
- ⑦ キャップ Cap



用語説明 / Glossary

◆インクリメンタル

回転量に応じたパルス信号を出力します。任意の基準位置からのパルス数をカウントする事により回転量を検出できます。また、A、B相の位相差（進み、遅れ）により、回転方向を検出することが可能です。

◆MR (Magnetic-Resistance) センサ

磁界強度の変化に応じて抵抗値が変化する磁気抵抗 (MR) 素子を利用したセンサーです。

◆分解能 (P/R)

モータ軸を1回転させる間に出力される信号のパルス数で、分解能が高いほど細かな制御が可能になります。

◆ASIC

シチズンマイクロのMRエンコーダ専用設計されたASIC（カスタムIC）で、超小型ながら、3相、ラインドライバ、高分解能化を実現しています。

◆出力信号

A相 分解能の数だけ出力される矩形波信号

B相 A相と位相差がある信号で、進み、遅れにより回転方向を検出することが可能です。

Z相 1回転に1パルス出力（原点検出用）

◆最大応答周波数

1秒あたりに応答できる最大の信号で、最大回転数、分解能、最大応答周波数の間には次の関係があります。

$$\text{最大回転数 (min}^{-1}\text{)} = \frac{\text{最大応答周波数 (Hz)} \times 60 \text{ (s)}}{\text{分解能 (P/R)}}$$

◆TTL

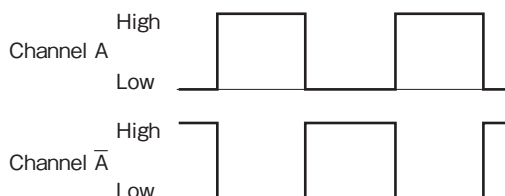
TTL : Transistor Transistor Logic

High (2.4V以上)、Low (0.4V以下) の矩形波で出力されます。



◆ラインドライバ

各出力と180度位相差を持った2つの信号が出力される（差動出力）ため、ノイズによる障害を低減させる事が可能です。



◆Incremental

Pulse signals in proportion to the amount of rotation are output. The amount of rotation can be detected by counting the number of pulses from any reference position. The direction of rotation can be detected by a phase difference (lead, lag) of A and B phases.

◆MR (Magnetic-Resistance) sensor

A sensor that utilizes a magnet-resistance (MR) element that changes in resistance according to changes in the magnetic field strength.

◆Resolution (P/R)

The number of pulses of signals output per revolution of the motor shaft. As the resolution becomes higher, finer control becomes possible.

◆ASIC

The ASIC (custom IC) specially designed for CITIZEN MICRO MR encoders. Very small, yet such features as 3 channels, line driver and high resolution have been realized.

◆Output signal

Phase A : Square wave signal output by the number of resolution.

Phase B : A signal having a phase difference from Phase A and is capable of detecting a direction of rotation by its difference (lead and lag).

Phase Z : Outputs one pulse per revolution (for origin detection).

◆Maximum response frequency

Maximum signal per second of response. The maximum Speed, resolution and maximum response frequency are related to each other as expressed by the following equation:

$$\text{Max. Speed (min}^{-1}\text{)} = \frac{\text{Response frequency (Hz)} \times 60 \text{ (s)}}{\text{Resolution (P/R)}}$$

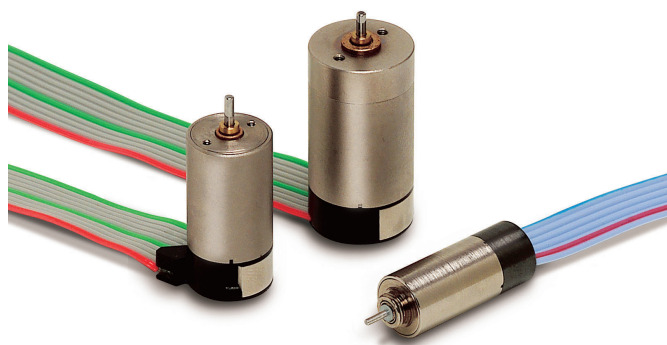
◆TTL

TTL : Transistor Transistor Logic

Output by square waves of High (2.4V or over) and Low (0.4V or below).

◆Line Driver

Noise-caused disturbances can be reduced because two signals having a 180-degree phase difference from each output are output (differential output).



遊星ギヤヘッド

◆Vシリーズ（IG-13V、16V、22V）は、最適な設計による高トルク化と部品焼結化の実現によりシンプルな構造です。

◆高トルクの伝達が可能です。

◆効率 1段辺り 81%

◆入力と出力の位置 同一中心

◆入力、出力の回転方向 同一

Planetary Gearhead

◆V Series (IG-13V, 16V and 22V) gearheads offer higher torque thanks to optimum design and are of simple construction realized by sintered components.

◆Higher torque transmittable.

◆Efficiency 81% per stage

◆Input-output position Same center

◆Input/output rotating direction Same

スパーギヤヘッド

◆世界標準であるRB-35シリーズを中心として、大きさ、トルクなど、用途に応じて幅広い商品群から選定が可能です。

◆RB-35Vシリーズは、『ロングライフ、連続運転可能』をコンセプトに開発され、ブラシレスモータとの組合せも可能です。

初段にヘリカルギヤを採用した静音化タイプのRB-35C、連続運転に最適なRB-35Pと、ラインナップを充実化しました。

◆トルクは小さいですが薄型や静音設計が可能です。

◆効率 1段辺り 90%

◆入力と出力の位置 同一中心又は異中心

◆入力、出力の回転方向 段数により異なる

Spur Gearhead

◆Centered around RB-35 Series, the world standard, selection can be made from a wide range of products according to applications such as size and torque.

◆RB-35V Series has been developed on the concept of "long life and continuous run" and can be combined with brushless motors. The product lineup is enriched by the quiet type RB-35C employing a helical gear at the first stage and RB-35P most suitable for intermittent run.

◆Small torque but thinner and quieter design is possible.

◆Efficiency 90% per stage

◆Input-output position Same center or different center

◆Input/output rotating direction Varies depending on number of stages

遊星ギヤヘッド Planetary Gearhead

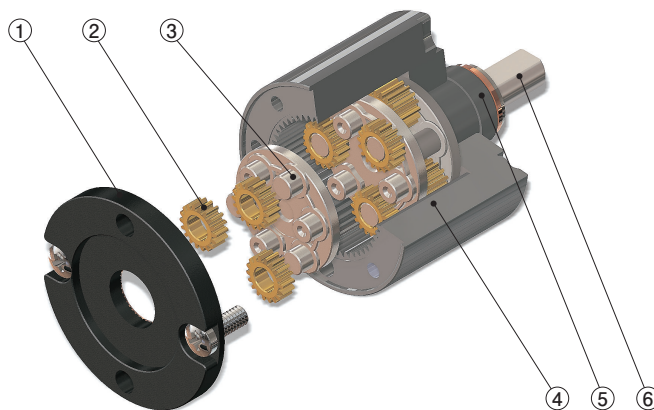
機種 Type	外径 Diameter	定格トルク Rated Torque	減速比 Reduction ratio
NEW IG-8	φ 8	MAX 100mNm	1/4 - 1/1024
IG-10	φ 10	MAX 147mNm	1/16 - 1/1024
IG-13V	φ 13	MAX 294mNm	1/16 - 1/425
IG-16	φ 16	MAX 196mNm	1/4 - 1/483
IG-16V	φ 16	MAX 490mNm	1/19 - 1/850
IG-22C	φ 22	MAX 196mNm	1/4 - 1/483
IG-22V	φ 22	MAX 785mNm	1/4 - 1/509
IG-43	43 × 43	MAX 1960mNm	1/14 - 1/864

スパーギヤヘッド Spur Gearhead

機種 Type	外径 Diameter	定格トルク Rated Torque	減速比 Reduction ratio
RA-12RB	φ 12	MAX 24.5mNm	1/7 - 1/208
RA-16R	φ 16	MAX 58.8mNm	1/10 - 1/1413
RB-35V	φ 37	MAX 588mNm	1/32 - 1/792
RB-35C	φ 37	MAX 588mNm	1/6 - 1/684
RB-35P	φ 37	MAX 588mNm	1/6 - 1/3000
RB-38	φ 42	MAX 981mNm	1/11 - 1/270
RTJ-100	36 × 66	MAX 196mNm	1/151 - 1/908

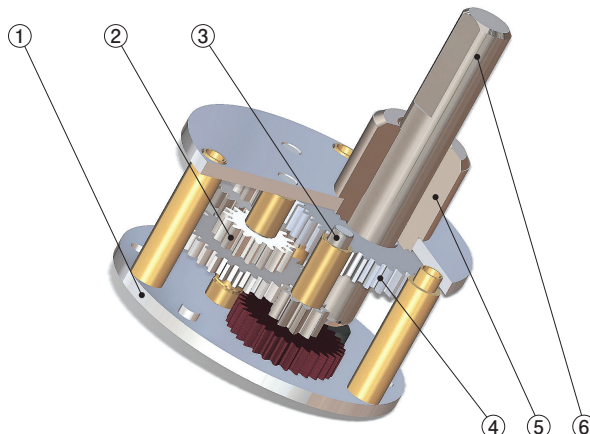
遊星ギヤヘッド Planetary Gearhead

- ① 下板 Bottom plate
- ② 遊星ギヤ Planetary gear
- ③ キャリア Carrier
- ④ インターナルギヤ Internal gear
- ⑤ 軸受 Bearing
- ⑥ 出力軸 Output shaft



スパーギヤヘッド Spur Gearhead

- ① 下板 Bottom plate
- ② 小歯車 Small gear
- ③ 軸 Shaft
- ④ 大歯車 Large gear
- ⑤ 軸受 Bearing
- ⑥ 出力軸 Output shaft



用語説明 / Glossary

◆ギヤヘッド

モータの回転数を減速させトルクを増加させる事が出来る機構で以下の計算式で概略の値を算出する事が出来ます。減速比は各機種毎に設定してありますので、製品ページをご参照下さい。

$$\text{ギヤードモータ回転数} = \frac{\text{モータ回転数} (\text{min}^{-1})}{\text{減速比} (i)}$$

◆ギヤ効率

ギヤヘッドには機械的損失（歯車の噛み合い、軸受摩擦等）があります。一般的に一段噛合うごとに、遊星ギヤでは81%、スパークギヤでは90%の効率にて計算しますが、モータのトルク、回転数等の条件により大きく変化するため、参考値となります。低トルクで使用される場合には大きく低下します。

<効率計算例>

- ・スパークギヤ 3段噛み合い

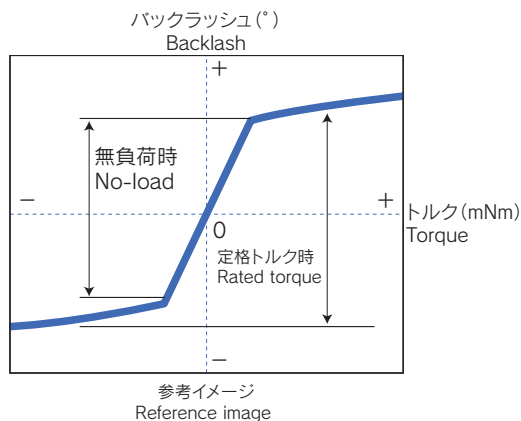
$$\text{効率} (\eta) = 0.9 \times 0.9 \times 0.9 \div 0.73 \text{ (73\%)}$$

- ・遊星ギヤ 2段噛み合い

$$\text{効率} (\eta) = 0.81 \times 0.81 \div 0.66 \text{ (66\%)}$$

◆バックラッシュ

バックラッシュ量は、噛み合いをスムーズにする為に必要な遊びと、軸と軸受の遊びにより決まります。但し、負荷が加わると弾性変形により増加します。



◆Gearhead

A mechanism capable of increasing torque by reducing the motor speed. An approximate value can be calculated using the following equation. The reduction ratio has been established for each model. Please see the pages of products.

$$\text{Speed of gear motor} = \frac{\text{Motor speed} (\text{min}^{-1})}{\text{Reduction ratio} (i)}$$

◆Gear efficiency

Gearheads have mechanical loss (gear meshing, bearing friction, etc.). Generally, for each meshing of one stage, an efficiency of 81% for planetary gears and 90% for spur gears is used in calculation. The gear efficiency, however, varies largely depending on such factors as motor torque and speed and therefore is presented as a reference value. When used at a lower torque, the efficiency will drop significantly.

<An example of calculation of efficiency>

- ・Spur gear 3-stage meshing

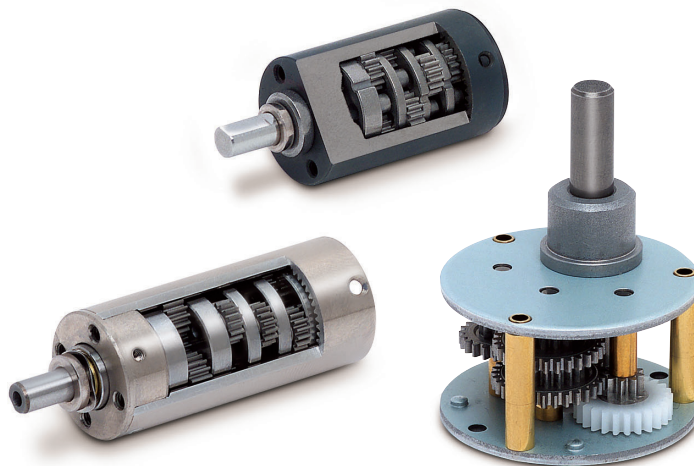
$$\text{Efficiency} (\eta) = 0.9 \times 0.9 \times 0.9 \div 0.73 \text{ (73\%)}$$

- ・Planetary gear 2-stage meshing

$$\text{Efficiency} (\eta) = 0.81 \times 0.81 \div 0.66 \text{ (66\%)}$$

◆Backlash

The amount of backlash depends on a play required for smooth meshing and a play between the shaft and the bearing. Note, however, it increases under load due to elastic deformation.



◆出力軸への取付に関する注意

接着剤を使用する場合は、接着剤が軸受部等ギヤヘッド内部に流入しないよう注意して下さい。また、ギヤヘッドの出力軸に部品等を圧入する事は避けて下さい。ギヤードモータ内部破損の原因になります。

コアレスモータ（エンコーダ付を含む）の軸に接着剤を使用する場合もギヤヘッド同様にご注意下さい。圧入に関しては弊社にて対応を行う事は可能です。形状により対応可否もありますので、ご相談下さい。

◆出力軸からの回転に関する注意

ギヤードモータを出力軸側より回転させる事は避けて下さい。歯倒れ等のギヤヘッド内部破損の原因になります。また、モータが発電し装置内の電子機器に悪影響を及ぼす場合があります。

◆出力軸ロックに関する注意

ギヤードモータに通電した状態で出力軸をロック（固定）する事は避けて下さい。歯倒れ等のギヤヘッド内部破損の原因になります。また、モータ仕様によっては短時間のロックでも焼損する危険があります。

◆出力軸追加加工に関する注意

追加加工する場合は、加工時の荷重、衝撃、振動等によりギヤードモータが破損する場合があります。また、切削粉等がギヤードモータ内部に入りこみますと、異音等の原因になりますので十分に注意して下さい。

◆軸受の取り扱いに関する注意

ギヤヘッドやモータには含油軸受が使われている製品があります。軸受内部の油が吸い取られる様な環境下でのご使用は避けて下さい。また取付の際に軸受をインローとしてご使用される場合には、取付側の材質にご注意下さい。（特に樹脂をご使用されている場合。）

◆取付に関する注意

外観図記載寸法にて取付用タブを確認し、適正な取付用ネジを選定して下さい。取付用ネジが長すぎたり締付トルクが過大であると、ギヤードモータ取付部や取付用ネジの変形、破損により不具合が生じる場合があります。また、取付用ネジが短すぎたり締付トルクが弱すぎると、ネジの緩みや脱落の原因になりますので注意して下さい。

◆取付姿勢に関する注意

標準取付姿勢は弊社出荷検査姿勢である水平方向を推奨しています。その他の姿勢で使用する場合、グリスがギヤードモータ外部に漏れたり負荷が変化し水平方向と比べ特性が変化する事があります。予め御注意願います。

◆グリス、オイルに関する注意

特殊な環境下、取付姿勢によっては内部のグリスやオイルがギヤードモータ外部に漏れる可能性がありますので注意して下さい。また、装置にグリスやオイルが付着すると、材質によってはクラック等の異常が発生する場合がありますので予め御確認をお願い致します。

◆モータ端子部に関する注意

モータ端子に無理な力を加えると、モータ内部に応力がかかり内部破損の原因になります。また、半田付作業は短時間で行って下さい。（推奨：半田コテ先温度 $380 \pm 20^{\circ}\text{C}$ 2秒以内）モータ端子に必要以上の熱を加えますと、部品の溶解や内部破損の原因になります。半田作業の際には半田ボールやフラックスがモータの内部に入らないように行って下さい。

◆Precautions for installation on the output shaft

If you use adhesive, take care so that adhesive will not flow into the bearing or gearhead. Do not press fit parts to the output shaft of the gearhead. Such a practice is a cause of internal breakage of the gear motor.

Also when using adhesive on the shaft of coreless motors (motors with encoder included), take the same precautions as for gearheads. CITIZEN MICRO can do press fitting upon request, but it depends on shapes. Please contact us.

◆Precautions concerning rotation from the output shaft

Do not rotate the gear motor from the output shaft side. Such a practice is a cause of internal breakage of the gearhead such as tooth fracture. In a worse cases, the motor may generate electricity to affect electronic components in the machine adversely.

◆Precautions concerning locking of the output shaft

Do not lock the output shaft with the gear motor powered on. Such a practice is a cause of internal breakage of the gearhead such as tooth fracture. Keep in mind that depending on motor specifications, locking for a short time can cause motors to burn out.

◆Precautions for machining the output shaft

If the output shaft needs to be machined, take sufficient precautions since a force, shock, vibration, etc. during machining may destroy the gear motor or if chips from machining enter the gear motor, they will become a cause of abnormal noise.

◆Precautions for handling the bearings

Some models of gearheads and motors employ oil-impregnated bearings. Do not use such gearheads and motors in environment where oil inside the bearings may be sucked out. If you use a bearing as a spigot for installation, pay attention to the material of the installation side (in particular when resin is used).

◆Precautions concerning installation

Confirm the taps for mounting referring to the external dimension drawing and select adequate mounting screws. If mounting screws are too long or if the tightening torque is excessive, the gear motor mounting part or mounting screws may be deformed or destroyed to cause problems. If mounting screws are too short or the tightening torque is insufficient, the screws may become loose or fall to cause problems.

◆Precautions concerning installation posture

The standard installation posture we recommend is the shipping inspection posture that is horizontal. If other installation postures are employed, such problems may occur that grease will leak out of the gear motor or the load will change to cause changes in the characteristics of the motor installed horizontally.

◆Precautions concerning grease and oil

Internal grease or oil may leak out of gear motors in unusual environment or depending on installation posture. Adhesion of grease or oil to the machine may cause cracks or other problems depending on materials of the machine. Check the materials in advance.

◆Precautions concerning the motor terminals

Undue force applied to the motor terminals will cause stress inside the motor to cause failures of the internal parts. Complete soldering work in the shortest possible time. (Recommended: Temperature of tip of soldering iron $380 \pm 20^{\circ}\text{C}$, 2 seconds or less) If heat more than necessary is applied to the motor terminals, the parts may be melted or the internal parts may be broken. During soldering, exercise care so that solder balls or flux will not enter the motor.



◆コネクタ部に関する注意

ギヤードモータに通電した状態でコネクタの抜き差しを行う事は避けて下さい。また、コネクタの抜き差しを行う場合は、リード線やギヤードモータに应力が加わらないようコネクタ本体を持って下さい。特にリード線の引き出し部やコネクタ引き出し部の取扱いにはご注意ください。

◆エンコーダ取扱いに関する注意

- ・落下等により衝撃を加えると、機能が損なわれる事があります。
- ・ハーネスに引張り等の力を加えると、エンコーダケースや内部基板の破損の原因となる事があります。
- ・製品に静電気を加えると内部電子部品の破損原因となります。
- ・磁気式エンコーダ部に磁石を近づけたり、磁界中で使用した場合、誤動作又は破損の原因になります。
- ・過電圧、過電流で使用した場合、モータ及びエンコーダの内部破損につながりますので、ヒューズ、保護回路等の安全装置の設置をお願いします。
- ・使用電源にサージが発生する場合、電源間にサージアブソーバを接続する等してサージを吸収して下さい。

◆PWM制御に関する注意

コンデンサ付きモータをPWM制御する場合、周波数によって過電流が流れる事があります。PWM制御にてモータをご使用される場合はコンデンサが搭載されていないモータをご使用頂くか、周波数特性を確認の上ご使用下さい。

◆実装評価に関する注意

寿命、騒音、振動は取付ける装置により変化しますので、実装しての御確認をお願い致します。
出力軸にラジアル、スラスト荷重が大きく掛かる機構については、実機にて受けを検討して下さい。また、出力軸に長い部品を取付の際には片持ちは避けて頂くよう検討をお願い致します。

◆用途に関する注意

兵器、軍用用途には使用をしないで下さい。

◆不具合品に関する注意

不具合品については分解せず、使用条件、不具合発生日時、不具合事象を明確にして弊社へ返送願います。また、万が一落下させてしまった製品についてはご使用にならないで下さい。

◆安全確保に関する注意

ギヤードモータ、及び装置の故障による人体障害、及び火災を予防する為に、ヒューズや保護回路等による安全確保をお願い致します。

◆使用温度範囲

−10℃～+60℃の範囲内でご使用下さい。カタログ仕様書に記載してある値は室温（約20℃～25℃）の時の値です。範囲外でのご使用はギヤヘッドのグリスが正常に機能しなくなったり、モータの起動が出来なくなります。温度条件によっては、グリスやモータ部品の変更により対応出来ますのでご相談下さい。

◆保存温度範囲

−15℃～+65℃の範囲内で保存して下さい。カタログ仕様書に記載してある値は室温（約20℃～25℃）の時の値です。範囲外でのご使用はギヤヘッドのグリスが正常に機能しなくなったり、モータの起動が出来なくなります。温度条件によっては、グリスやモータ部品の変更により対応出来ますのでご相談下さい。

◆Precautions concerning the connectors

Do not connect/disconnect the connectors with the gear motor powered on. When connecting/disconnecting the connectors, hold the connector itself to avoid applying stress to the lead wires and gear motor. In particular, carefully handle the lead wire outlet and connector outlet.

◆Precautions for handling the encoder

- ・ If the encoder is subjected to impact by for example dropping, its function may be damaged.
- ・ If a tensile force is applied to the harness, the encoder case or internal PC boards may be broken.
- ・ Static electricity applied to the product is a cause of destruction of internal electronic components.
- ・ If the magnetic encoder is placed near a magnet or used in the magnetic field, the encoder may malfunction or may be damaged.
- ・ If the encoder is used at an overvoltage/overcurrent, the motor and encoder internal components may be destroyed. Install such safety devices as fuses and protective circuits.
- ・ Where surge occurs in the power supply to use, absorb surge by for example installing a surge absorber in the power supply.

◆Precautions concerning PWM control

When a motor with a capacitor is PWM-controlled, overcurrent may flow depending on frequencies. When you intend to use a motor by PWM control, either use a motor without a capacitor or check the frequency characteristics.

◆Precautions concerning onboard evaluation

The service life, noise and vibration levels vary depending on a machine on which the motor is installed. Therefore, check them with the motor installed. For such a mechanism that a large radial/thrust load is applied to the output shaft, study how to receive such load using the actual machine. If a long part needs to be mounted on the output shaft, be sure it will not be overhung.

◆Precautions concerning applications

These products must not be used in arsenal and military applications.

◆Precautions concerning failed products

If a product failed, do not disassemble it, but return it to CITIZEN MICRO together with a description of conditions of use, date and time of occurrence of the failure and symptoms. If a product is dropped, do not use it.

◆Precautions concerning safety

Secure safety by for example installing fuses and protective circuits to prevent potential personal injury and fire in case the gear motor or machine fails.

◆Operating temperature range

Use the products in a temperature range of −10℃ to +60℃. The values indicated in the catalog specifications are the values at room temperature (about 20℃ to 25℃). If used outside the specified range, grease in the gearhead may not lubricate properly or the motor cannot be started. For higher or lower operating temperature applications, grease or motor components may be changed. Please contact us.

◆Storage temperature range

The products must be stored in a temperature range of −15℃ to +65℃. The values indicated in the catalog specifications are the values at room temperature (about 20℃ to 25℃). If used outside the specified range, grease in the gearhead may not lubricate properly or the motor cannot be started. For higher or lower storage temperatures, grease or motor components may be changed. Please contact us.



◆相対湿度範囲

20%～80%RHの範囲内で保存して下さい。多湿環境においては金属部品に錆が発生し異常をきたす恐れがありますので、取扱いにはご注意ください。

◆雰囲気に関する注意

有害なガスを発生させる物質が存在する場所での使用は避けて下さい。ギヤードモータ内部に悪影響を及ぼす場合があります。特にシリコン製品に含まれる低分子シリコン化合物はモータ内部の接点障害に結びつきますので注意して下さい。また、装置内で接着剤やシール材を使用する場合、有害なガス等が発生しない事を十分に確認して下さい。

◆保管に関する注意

有害なガスの雰囲気中、及び高温、低温、多湿での保管は避けて下さい。また、長期間の保管は避けて下さい。(保管期間は2年以内とさせていただきます。)

◆寿命

ギヤードモータの寿命は、負荷条件、動作モード、使用環境によって大きく異なりますので実機動作確認を十分に行って下さい。以下の項目は寿命に悪影響を及ぼしますので、ご使用の際にはご相談下さい。

- ・定格トルクを超えた負荷での使用
- ・頻繁な起動運転の繰り返し
- ・正逆の瞬時反転
- ・衝撃荷重
- ・長時間の連続運転
- ・過大なオーバーハング荷重、スラスト荷重を超えての使用
- ・ショートブレーキ、逆起電流、PWM制御等のパルス駆動
- ・定格電圧に対して規格外での電圧使用
- ・使用温度範囲、相対湿度範囲を超えた使用、特殊環境での使用
- ・その他、ユーザー様においての使用モード、環境をご相談頂いた上で最適な機種を選定させていただきます。

◆仕様変更について

環境対応や供給の状況により部品や仕様を余儀なく変更することが御座いますので、予めご了承願います。

上記条件以外でご使用される際には、当社営業までお気軽にご相談願います。

◆Relative humidity range

The products must be stored in a range of 20% to 80%RH. If products are stored in very humid environment, metallic parts may be rusted to cause problems. Exercise care when storing products in such environment.

◆Precautions concerning atmosphere

Do not use the products in places where substances that emit harmful gases are present. Such gases may affect the inside of the gear motor adversely. In particular, special attention must be paid to low molecular silicone compounds contained in silicone products since they may cause failure of contacts inside the motor. When using adhesive or sealing agents inside the machine, ensure that no harmful gases are produced.

◆Precautions concerning storage

Do not store the products in atmosphere containing harmful gases, at high or low temperature and high humidity. The products must not be stored for a long time. (The maximum storage period is two years.)

◆Service life

The service life of gear motors varies significantly depending on the loading conditions, operating modes and environmental conditions. Carefully check the life with the products actually installed on a machine. The following ways of use affect the service life adversely. For such ways of use, please contact us.

- ・ Use under load exceeding the rated torque.
- ・ Repetition of frequent start and stop operations.
- ・ Momentary reversal of forward and reverse run.
- ・ Impact load.
- ・ Continuous run for long hours.
- ・ Use of products exceeding excessively large overhung load or thrust load.
- ・ Short brake, counter electromotive current, PWM control and other pulse drive.
- ・ Use of a voltage outside the rated voltage range.
- ・ Use of products exceeding the operating temperature range or relative humidity range and application in special environment.
- ・ If you inform us of the operating mode and environmental conditions, CITIZEN MICRO will select the best suitable model for you.

◆Change of specifications

Please note that the components or specifications may be changed without notice to comply with environmental regulations or due to supply conditions.

If you intend to use products under conditions not described above, please feel free to contact our Sales.

