

DCモータ取り扱い上の注意 DC MOTOR : PRECAUTIONS IN HANDLING

ブラシレス DCモータ
ブラシ付 DCモータ
モータ オプション
ドライブ
ドライブ オプション
技術説明 その他
モータ 技術説明
ギヤードモータ 技術説明
ドライブ 技術説明
特殊仕様 について
引合いシート
会社案内

◆ 据え付け

- モータの取り付けは、所定の本数のねじをしっかりと締めて下さい。
取付ベースの剛性が低かったり、取付面の平面度が悪いと運転中に振動を発生しモータの寿命を縮めたり、取付脚を折損する場合があります。
- 出力軸にギヤやスプロケットなどを取り付ける時、ハンマーなどでたたき込まないようにして下さい。
軸が変形したり、軸受けを傷つけ、寿命を縮める原因となります。

◆ 相手装置との連結

- 相手装置が大きな振動、衝撃を発生する場合は、モータの破損の原因となりますので、緩衝機構などを設けて下さい。
- 停止位置にストッパーを設けて、そのストッパーに突き当て、停止すると、軸や減速機が破損しますので、伝動機構にスリップ機構を設けて下さい。
- ベルトやチェーン掛けなどでご使用の場合、軸の平行度および水平度は正しく調整して下さい。伝動が円滑に行なわれないと振動や衝撃によりモータの寿命が短くなる原因となります。
- 許容オーバーハング荷重 (O.H.L.) 以上の荷重はかからないようにして下さい。
プーリー、ギヤ、スプロケットなどは、軸の根元の方に作用点がかかるように取り付けして下さい。
- ベルトやチェーンは張り過ぎにご注意下さい。チェーンの場合たるみ量は適切に設定して下さい。たるみ過ぎると、始動時に大きな衝撃が発生しモータ軸や減速機などを破損する場合があります。
- タイミングベルトやチェーンの場合、歯数が少ないと運転が円滑を欠き、軸や減速機の寿命を縮めることがあります。タイミングプーリーの場合かみ合い歯数7枚以上、スプロケットの場合17枚以上を推奨いたします。

◆ 運 転

- モータを相手装置に取り付けて運転した時に、異常発熱、異常音、異常振動がないかチェックして下さい。
- モータを高速回転で運転中に極性を換えると、大電流が流れ減磁やブラシの異常摩耗の原因となりますので、一旦停止後、極性を換えて下さい。
- DCモータはブラシが摩耗しますので、定期的に点検し停止するのを未然に防止して下さい。
ブラシ寿命は、モータ電源、モータ電流、使用環境などにより異なりますがおよそ2000～3000時間程度になります。
- モータのブラシが摩耗しますと絶縁抵抗が低下します。絶縁抵抗の管理が必要な場合は定期的に測定して下さい。

◆ その他の注意

- 減速機、ブレーキ、タコジェネレータ、エンコーダ付きの場合は、それぞれの取り扱い上の注意をご覧下さい。
- モータなどを分解しないで下さい。特性が変わることがあります。
- 軸を追加加工される場合は、軸が曲がらないよう、また切削液がモータ内に入らないように注意して下さい。軸折れや振動、不具合の原因になります。
- 軸端加工につきましては、ご要望に応じてオプションにて承りますのでお申し付け下さい。
- 当社製品が作動することにより、危険が予測される場合は、事前に危険を避ける処置をおとり下さい。
- 当社製品が万一正常に作動しなくなった場合、危険な状態に至らないよう十分な配慮をお願いします。

◆ Installation

- When fixing the motor firmly screw the bolts. If the base to fix the motor on does not have enough depth and hardness and has too much deviation from flatness, it can cause vibration during an operation and shorten the life of the motor, or damage the fixing leg.
- Do not strike a gear or sprocket into the output shaft by the hammer or something like that. It can cause the shaft to be bent or warped, damage the bearing or shorten its life.

◆ Connecting the motor to another machine

- If the machine to which the motor is fixed generates big vibrations or shocks, it can cause a damage to the motor. In that case, set a buffer or something like that.
- If a stopper is fixed at a place where the product stops and the product is stopped with it put against the stopper, the shaft or gear head may be damaged. Please fix a slipper on the transmission.
- Correctly adjust the parallel and horizontal degrees of the shaft when using the motor with chains or belts on. If the transmission does not work smoothly, the life of the motor can be shortened by vibrations and shocks generated.
- Please ensure that no load exceeding the permissible Over Hang Load (O.H.L.) will be put on the product.
Fix the sprocket, the pulley and so on by placing their point of action as close to the root of the shaft as possible.
- Be careful so as not to tighten the chains and belts too hard. Also, when using chains, slacken them suitable. If they slacken too much, it may generate big shocks at the beginning of operation and damage the gear head.
- If the number of teeth of the gear is not big enough when using the motor with chains or timing belts, the motor may not operate smoothly and shorten the life of the gear head.
In using sprockets and pulleys, we would recommend to use sprockets with more than 17 teeth and timing pulleys with more than 7 teeth.

◆ Operation

- When operating the motor fixed to another machine, please check if any unusual heat, unusual noise or unusual vibration is generated.
- If the polarity is changed while the motor is rotating at a high speed, it can cause a large flow of electric current, demagnetization and the brush to wear prematurely.
- The brush of the DC motor is worn out, so please check it regularly so that it may not stop. The life of the brush will be about 2,000 to 3,000 hours, although it varies according to the power source of the motor, the electric current of the motor and the conditions under which it is used.
- If the brush of the motor has been worn out, the insulation resistance will be reduced. If the insulation resistance needs to be managed, please measure it regularly.

◆ Other cautions

- If the motor is equipped with a gear head, brake, tachogenerator or encoder, please carefully read the precautions for their handling.
- Do not decompose the motor or other parts. The characteristics may change.
- In trying to alter the shaft additionally, please ensure that the shaft does not bend or the cutting facilitator does not get into the motor. It can break the shaft or cause vibration or other troubles.
- We offer an option on request to alter the edges of the shaft. Please contact us if there is any inquiry about it.
- If any danger can be predicted while operating our product, please take any measure in advance to prevent it from actually happening.
- If any improper operation of our product should actually happen, please take the best care so that it may not develop into a dangerous situation.



技術説明 (モータ)

TECHNICAL EXPLANATION (MOTOR)

1. 特性について

(1) 特性曲線の見方

DCマグネットモータは端子電圧が一定ならば下記のような特性を示します。(Fig.1)

回転速度 : 無負荷時を最高として負荷トルクが大きくなると回転速度は下がります。

回転速度が0になったところが拘束トルクです。

電流 : 負荷トルクが大きくなると電流は比例して大きくなります。拘束トルクの点で電流は最大となり、この電流が拘束電流となります。

連続使用領域 : 図のグレーの領域、すなわち定格トルクより左側の領域がモータを連続で使用できる領域です。定格トルクより右側(定格トルクより大きい領域)は過負荷であるため連続で使用できません。

1. Characteristics

(1) How to see the characteristic curve

The DC magnet motor will have the characteristics as shown below given that the terminal voltage is fixed.(Fig.1)

Rotation speed : The rotation speed, reaching the maximum in a no-load situation, decreases as the load torque increases. The position where the rotation speed become zero is the stall torque.

Electric current : The electric current increases proportionally as the load torque increases. The electric current is maximized at the point of the stall torque and this current becomes the stall current.

Scope for a continual use :

The gray area of the Diagram, that is an area which is on the left side of the rated torque, is the area where the motor can be continuously used. The motor cannot be continuously used in the area of the Diagram which is on the right side of the rated torque (area which is larger than the rated torque) because it is overloaded.

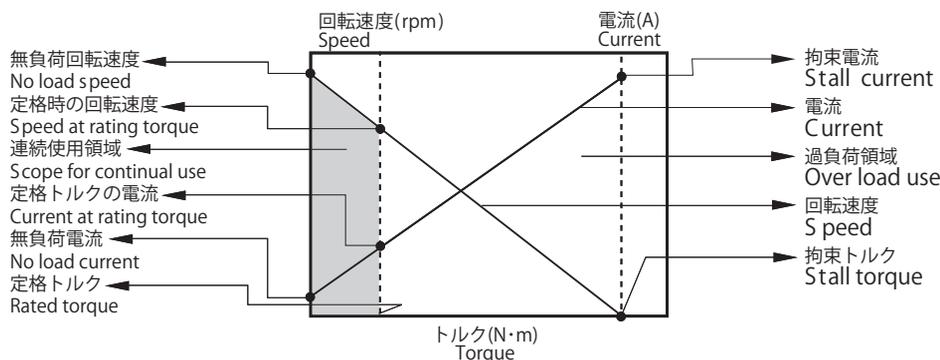


Fig.1

(2) 端子電圧と回転速度の関係

DCマグネットモータは電圧に比例して回転速度が変化します。よってDCマグネットモータの速度制御を行う場合はモータの端子電圧を変えることにより行います。

いま端子電圧を1/2にしたときの回転速度特性は、無負荷の回転速度が1/2に拘束トルクが1/2になる点を直線で結んだ特性になります。(Fig.2)

(2) Relation between the terminal voltage and the rotation speed.

The rotation speed of the DC motor changes in proportion to the electric voltage. Therefore, the speed of DC magnet motor can be controlled by changing the terminal voltage of the motor.

The characteristics of the rotation speed at the time of the terminal voltage being halved are those of a point which connects the point where the number of no-load rotations is halved and the point where the stall torque is halved (see the Diagram below). (Fig.2)

(3) モータの出力

モータの出力 P [W] とトルク T [N·m]、回転速度 N [rpm] の関係は下式で表わされます。

$$P = 0.1047 \times N \times T$$

なおモータ入力 P_{IN} は端子電圧 V と負荷電流 I の積になります。(P_{IN} = V × I)

(3) Motor output

The relation among the motor output P[W], the torque T[N·m] and the rotation N[rpm] can be shown in the expression below.

$$P = 0.1047 \times N \times T$$

Note that the motor input P_{IN} is the product of the terminal voltage V and the load current I (P_{IN} = V × I).

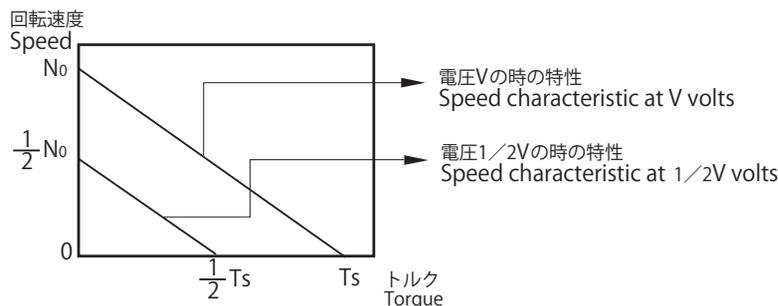


Fig.2



技術説明 (モータ)

TECHNICAL EXPLANATION (MOTOR)

2.瞬時停止について

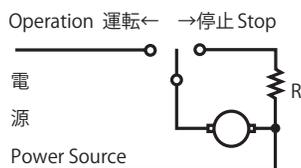
各種の制御関係などにモータをご使用になる場合、電源を切ったら直ちに回転を停止させたいという要求がしばしば生じます。

当社の各種モータは、この目的のために極めて好適な機種であります。ステータには強力なマグネットを使用しておりますので、ロータ刷子間回路を短絡させ発電制動により瞬時停止を行っても、ステータは減磁などの影響を受けることなく、ひん繁な起動停止を行っても、特性が変わる恐れがありません。図は一方回転の場合ですが、正逆回転の場合もリレーを使用することによって可能です。なおロータ短絡時に入れる保護抵抗は、抵抗値が少ないほど制動効果が大ですが、ブレーキの目的に見合った抵抗 (2~70Ω、5W) をご使用下さい。効果の一例を图示しました。

2.Momentary Stop

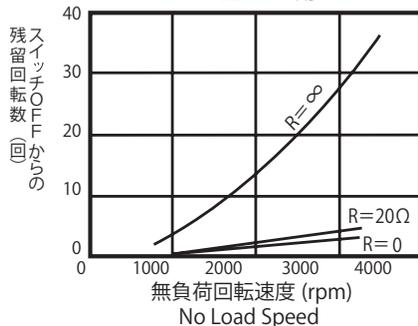
The motor used for various controls is sometimes required to be immediately stopped on shutting off power source.

Our various motor are extremely suitable for this purpose. The strong magnet is used in the stator. Thus, the stator is not likely to be affected by demagnetization when momentarily stopped by dynamic braking with the circuit short-circuited between rotor brushes. In addition, frequent stop of operation might not be a cause of the characteristic change of the stator. The figure illustrates a case of single-directional rotation, but the normal/reverse rotation is possible by using a relay. Protection resistance, inserted as rotor is short-circuited, of smaller resistance value produces more braking effect. Be sure to use the resistance(2 ~ 70 Ω,5W)adequate for the braking purpose. One example of the effect is illustrated.



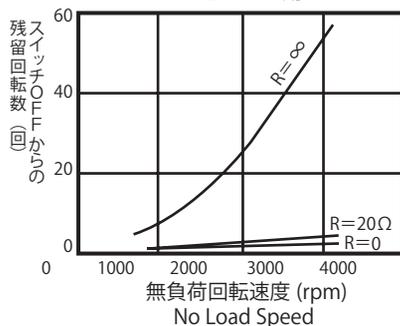
Residual Rotation from Switch off

SS40E2 100V用



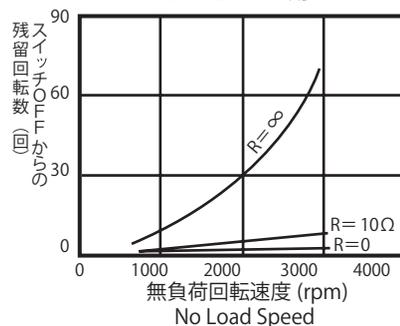
Residual Rotation from Switch off

SS40E8 100V用



Residual Rotation from Switch off

SS60E6 100V用



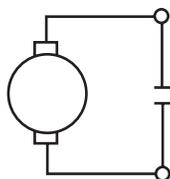
3.ノイズ対策について

整流火花などによるノイズが外部回路に対し影響を及ぼす恐れがある場合には、ノイズ対策を施して下さい。

3.Counter noise

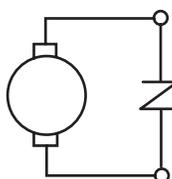
In case where the noise caused by the commutation spark etc, may affect the external circuit, a measure to counter the noise should be required.

(1)コンデンサ使用
Capacitor



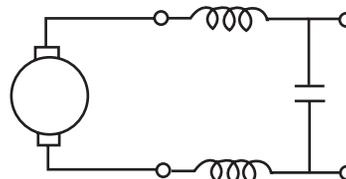
状況に応じ、0.01 ~ 1 μ F のコンデンサ使用
As the case may be, use a capacitor of 0.01 ~ 1 μ F

(2)バリスタ使用
Varistor



動作電圧がモータ電圧の1.2 ~ 1.3 倍のものを使用
Use it with the operating voltage of 1.2 ~ 1.3 times as large as the motor

(3)リアクトル、コンデンサ使用
Reactor and Capacitor



技術説明 (モータ)

TECHNICAL EXPLANATION (MOTOR)

4.モータの出力の求め方

モータの定格出力は負荷の運転に必要な動力から計算され、その代表的なものを下記に示します。

(1) 巻上動力

$$P = 9.8 W v K / \eta \text{ (W)}$$

P : モータの出力 (W)

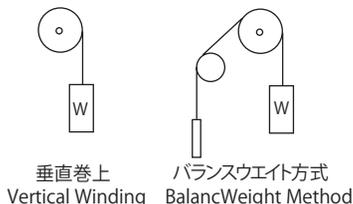
W : 荷重 (kgf)

V : 巻上速度 (m/sec)

η : 機械効率 0.7~0.9

K : 垂直巻上の場合 K = 1

バランスウエイト方式の場合 K = 0.5~0.6



(2) 走行動力

$$P = 9.8 (W \sin \alpha + \mu W \cos \alpha) v / \eta \text{ (W)}$$

P : モータの出力 (W)

W : 荷重 (kgf)

V : 速度 (m/sec)

μ : 走行抵抗係数

車輪を利用して良好な路面を走行するとき

$\mu = 0.01 \sim 0.03$

車輪を利用して砂利路など悪路面を走行するとき

$\mu = 0.1 \sim 0.2$

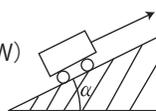
車輪を用いず摩擦しながら移動するとき

$\mu =$ 摩擦係数

η : 機械効率 0.7~0.9

α : 傾斜角度 (°)

水平走行の場合は $\sin \alpha = 0$ 、 $\cos \alpha = 1$ となる。



(3) ギヤードモータの選定

ギヤ軸回転速度の算出

車輪径 D (mm)、走行速度 v (m/min) とするとギヤ軸の必要回転速度 N (rpm) は、下式で表わされる。

$$N = \frac{v}{\pi D \times 10^{-3}} \text{ (rpm)}$$

ギヤ軸必要トルクの算出

モータ出力 P (W) の求め方より出力を計算し、上記ギヤ軸の回転速度 N (rpm) から必要トルク T_L (N·m) を計算する。

$$T_L = \frac{P}{0.1047 \times N} \text{ (N·m)} \left[= \frac{P}{0.01027 \times N} \text{ (kgf·cm)} \right]$$

計算により求めたトルク T_L にサービスファクタ S_f をかけた T_R とギヤ軸回転速度 N (rpm) より適当なものをカタログから選定する。

$$T_R > T_L \times S_f$$

(P.78 サービスファクタの表を参照)

4. Calculation of motor power

The rated power of the motor is calculated in accordance with the electric power required for driving a load. Representative there of are given below.

(1) Winding Power

$$P = 9.8 W v K / \eta \text{ (W)}$$

P : Motor Output (W)

W : Load Weight (kgf)

V : Winding Speed (m/sec)

η : Mechanical Efficiency 0.7~0.9

K : Vertical Winding K = 1

Balance Weight Method K = 0.5~0.6

(2) Running Power

$$P = 9.8 (W \sin \alpha + \mu W \cos \alpha) v / \eta \text{ (W)}$$

P : Motor output (W)

W : Weight (kgf)

V : Speed (m/sec)

μ : Running Resistance Factor

When running on a comfortable road by using wheels

$\mu = 0.01 \sim 0.03$

When running on an uncomfortable road like gravelly road by using wheels

$\mu = 0.1 \sim 0.2$

When moving with the friction not using wheels

$\mu =$ Friction Factor

η : Mechanical Efficiency 0.7~0.9

α : Inclination (°)

Horizontal Running $\sin \alpha = 0$ 、 $\cos \alpha = 1$

(3) The selection of the geared motor

How to calculate the rotation speed of the gear shaft.

Given the wheel diameter is D (mm) and the running speed v (m/min), the required rotation speed of the gear shaft will be N (rpm) as shown in the expression below.

$$N = \frac{v}{\pi D \times 10^{-3}} \text{ (rpm)}$$

How to calculate the required torque of the gear shaft.

Calculate the output first subject to the way that the motor output was calculated, and then calculate the required torque from the rotation speed of the gear shaft shown above.

$$T_L = \frac{P}{0.1047 \times N} \text{ (N·m)} \left[= \frac{P}{0.01027 \times N} \text{ (kgf·cm)} \right]$$

Select an appropriate geared motor by referring to the catalogue according to (T_R) obtained by multiplying calculated torque (T_L) by service factor (S_f) and the rotation speed of the gear shaft (N).

$$T_R > T_L \times S_f$$

(See the service factors table at P.78)

ブラシレス
DCモータ

ブラシ付
DCモータ

モータ
オプション

ドライバ

ドライバ
オプション

技術説明
その他

モータ
技術説明

ギヤードモータ
技術説明

ドライバ
技術説明

特殊仕様
について

引合いシート

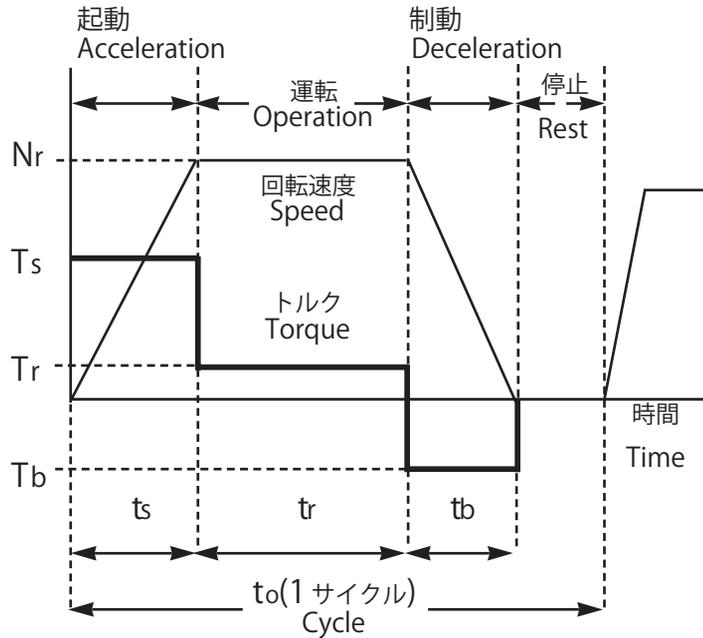
会社案内



技術説明 (モータ) TECHNICAL EXPLANATION (MOTOR)

5.サーボモータの選定

5.Selection of servo motor



サーボモータの基本動作パターンを上図の通りとすると
1サイクル内の実効平均トルク T_{RMS} を求めることにより、
 $T_{RMS} \leq$ モータの定格トルク
になるようなモータを選定します。

$$T_{RMS} = \sqrt{\frac{T_s^2 \cdot t_s + T_r^2 \cdot t_r + T_b^2 \cdot t_b}{t_o}}$$

$$P = \frac{T_{RMS} \cdot N_o}{9.55}$$

- T_{RMS} : 実効平均トルク (N·m)
- T_s : 起動トルク (N·m)
- T_r : 運転トルク (N·m)
- T_b : 制動トルク (N·m)
- N_o : モータ定格回転速度 (rpm)
- P : モータ出力 (W)
- t_s : 起動時間 (sec)
- t_r : 運転時間 (sec)
- t_b : 制動時間 (sec)

(1) 各々のトルクは下記の通り計算します。

★ 運転トルク T_r

直線運動の場合

$$T_r = \frac{\mu \cdot W \cdot V_r}{2 \pi \cdot N_r \cdot \eta} \times 0.098$$

- W : 直線運動部の重量 (kgf)
- V : 直線運動部の速度 (cm/min)
- N_r : モータ軸回転速度 (rpm)
- μ : 摩擦係数

Assuming that the basic operational pattern of the servo-motor is as illustrated in the figure at the above, a motor is selected where:

$T_{RMS} \leq$ motor Rated torque
by calculating average effective torque T_{RMS} .

$$T_{RMS} = \sqrt{\frac{T_s^2 \cdot t_s + T_r^2 \cdot t_r + T_b^2 \cdot t_b}{t_o}}$$

$$P = \frac{T_{RMS} \cdot N_o}{9.55}$$

- T_{RMS} : Effective Torque (N·m)
- T_s : Acceleration Torque (N·m)
- T_r : Operation Torque (N·m)
- T_b : Deceleration Torque (N·m)
- N_o : Motor Rated Speed (rpm)
- P : Motor Output (W)
- t_s : Acceleration Time (sec)
- t_r : Operation Time (sec)
- t_b : Deceleration Time (sec)

(1) Each torque is calculated as follows.

★ Operation Torque T_r

Linear

$$T_r = \frac{\mu \cdot W \cdot V_r}{2 \pi \cdot N_r \cdot \eta} \times 0.098$$

- W : Weight of Linear Motion Part (kgf)
- V : Speed of Linear Motion Part (cm/min)
- N_r : Motor Speed (rpm)
- μ : Friction Factor



技術説明 (モータ) TECHNICAL EXPLANATION (MOTOR)

回転運動の場合

$$T_r = \frac{N_L}{N_r \cdot \eta} \cdot T_L$$

T_L : 負荷トルク (N・m)

N_L : 負荷軸回転速度 (rpm)

η : 減速機効率

Rotation

$$T_r = \frac{N_L}{N_r \cdot \eta} \cdot T_L$$

T_L : Load Torque (N・m)

N_L : Load Shaft Speed (rpm)

η : Reduction Gear Efficiency

★起動トルク T_s

$$T_s = \frac{(GD^2_M + GD^2_\ell) \cdot N_r}{3825 \cdot t_s \cdot 10^2} + T_r$$

GD^2_M : モータの GD^2 (kgf・cm²)

GD^2_ℓ : 負荷の GD^2 (kgf・cm²)

モータ軸に換算した値

直線運動の場合

$$GD^2_\ell = W \cdot \left(\frac{V_r}{\pi N_r} \right)^2$$

回転運動の場合

$$GD^2_\ell = \left(\frac{N_L}{N_r} \right)^2 \cdot GD^2_L$$

GD^2_L : 負荷の GD^2 (kgf・cm²)

★ Acceleration Torque T_s

$$T_s = \frac{(GD^2_M + GD^2_\ell) \cdot N_r}{3825 \cdot t_s \cdot 10^2} + T_r$$

GD^2_M : Motor GD^2 (kgf・cm²)

GD^2_ℓ : Load GD^2 (kgf・cm²)

Exchanged motor shaft

Linear

$$GD^2_\ell = W \cdot \left(\frac{V_r}{\pi N_r} \right)^2$$

Rotation

$$GD^2_\ell = \left(\frac{N_L}{N_r} \right)^2 \cdot GD^2_L$$

GD^2_L : Load GD^2 (kgf・cm²)

★制動トルク T_b

$$T_b = \frac{(GD^2_M + GD^2_\ell) \cdot N_r}{3825 \cdot t_b \cdot 10^2} - T_r$$

★運転時間 t_r は負荷の1サイクルにおける移動距離と移動速度からあらかじめ設定しておきます。

(2)サーボドライバの選定

サーボモータを運転するためにサーボドライバと組み合わせます。ドライバの容量はモータ出力に合わせて選びますが、ドライバは最大電流が決まられていますので起動トルクもこれにより制限され、下記により算出します。

$$T_s = \frac{I_s}{I_o} \cdot T_o$$

T_o : モータ定格トルク (N・m)

I_o : モータ定格電流 (A)

I_s : ドライバ最大電流 (A)

起動トルクが決まると起動時間 t_s は下式により求められます。

$$t_s = \frac{(GD^2_M + GD^2_\ell) \cdot N_r}{3825 (T_s - T_r) \cdot 10^2}$$

この値が希望値より大きい場合は起動時間を短くするため、もっと大きい容量のサーボドライバを選定することになります。

★ Deceleration Torque T_b

$$T_b = \frac{(GD^2_M + GD^2_\ell) \cdot N_r}{3825 \cdot t_b \cdot 10^2} - T_r$$

★ The operation time t_r is predetermined according to the moving distance per cycle and the moving speed of a load.

(2) Selection of Servo Driver

Servo-motor is combined with the servo driver to drive the former. The driver capacity is selected for the motor power. Maximum current available by a driver is finite, thereby the starting torque is also restricted, given as follows.

$$T_s = \frac{I_s}{I_o} \cdot T_o$$

T_o : Motor Rated Torque (N・m)

I_o : Motor Rated Current (A)

I_s : Driver Maximum Current (A)

The starting torque is decided, then the starting time t_s is calculated by the equation below.

$$t_s = \frac{(GD^2_M + GD^2_\ell) \cdot N_r}{3825 (T_s - T_r) \cdot 10^2}$$

When this value is larger than the expected value, a servo driver having larger capacity is selected to reduce the starting time.



技術説明 (DCギヤードモータ)

TECHNICAL EXPLANATION (DC GEARED MOTOR)

ブラシレス DCモータ
ブラシ付 DCモータ
モータ オプション
ドライブ
ドライブ オプション
技術説明 その他
モータ 技術説明
ギヤードモータ 技術説明
ドライブ 技術説明
特殊仕様 について
引合いシート
会社案内

■ ギヤヘッドの種類と特徴

- 平歯車ギヤヘッド
減速比を豊富に取り揃えており安価、効率がよいギヤヘッドです。
- 遊星ギヤヘッド
出力軸がモータ軸と同一軸上にあり、小形で非常に効率のよいギヤヘッドです。
- ウォームギヤヘッド
出力軸がモータ軸と直角に出ています。
音が静かで、減速比の大きいものはセルフロックが働きます。

■ ギヤヘッド出力軸のオーバーハング・スラスト荷重
オーバーハング荷重（軸に直角方向にかかる荷重）とスラスト荷重をギヤヘッド仕様一覧表（P.81,P.83）に示します。
これらの荷重がこの表の値を越えますと、軸受けやギヤの寿命および軸に大きな影響を与えますので十分ご注意ください。

■ ギヤヘッドの選定について

- ギヤードモータの定格トルク
ギヤードモータの定格トルクは次式により計算します。

$$T_R = T_M \times i \times \eta$$

T_R : ギヤードモータの定格トルク (N・m)
 T_M : モータのトルク (N・m)
 i : ギヤヘッドの減速比
 η : ギヤヘッドの伝達効率

- 本カタログ記載の定格トルクは、ギヤヘッドの種類により決められている許容トルクから設定してあります。

● サービスファクタ

実用上、負荷は変動することが多く、その負荷条件によって寿命は大きく変化します。次表に示すサービスファクタ（寿命係数）を用いてギヤードモータを選定して下さい。

$$T_R > T_L \times S_f$$

T_R : ギヤードモータの定格トルク (N・m)
 T_L : 負荷に必要なトルク (N・m)
 S_f : サービスファクタ

■ Types of the gear head and their characteristics

- Spur Gear
This is a low price and very efficient gear head in which various gear ratio are available.
- Planetary Gear
This is a small and very efficient gear head in which the output shaft and the motor shaft are on the same shaft.
- Worm Gear
The output shaft stretches at a right angle to the motor shaft. It generates very low noise and the self-lock system works at a higher gear ratio.

■ Overhung load and thrust load of the output shaft of the gear head

The overhung load (a load put towards the direction of a right angle to the shaft) and the thrust load are shown in the table of the Specifications for the gear head (P81. P83). Please take a full caution that if these loads exceed the values shown in the above table, it will have a significant influence on the life of the bearing and the gear or on the shaft.

■ Selection of the gear head

- Rated torque of the geared motor
The rated torque of the geared motor is calculated in the expression below.

$$T_R = T_M \times i \times \eta$$

T_R : Rated torque of the geared motor (N・m)
 T_M : Torque of the motor(N・m)
 i : Gear ratio
 η : Reduction gear efficiency

- The rated torques in this catalogue are set subject to the permissible torques decided by the type of the gear head.

● Service Factors

The load is highly variable in the actual use and the life varies according to different load conditions. Please select an appropriate geared motor in light of the service factors (life coefficient) shown in the Table below.

$$T_R > T_L \times S_f$$

T_R : Rated torque of the geared motor(N・m)
 T_L : Required torque of the load(N・m)
 S_f : Service factor

負荷条件 Load condition	サービスファクタ Service Factors		
	1日5時間 5H/day	1日8時間 8H/day	1日24時間 24H/day
一様負荷 Constant load	0.8	1.0	1.5
軽衝撃 Light impact	1.2	1.5	2.0
中衝撃 Middle impact	1.5	2.0	2.5
重衝撃 Heavy impact	2.0~2.5	2.5~3.0	3.0~3.5



技術説明 (DCギヤードモータ)
TECHNICAL EXPLANATION (DC GEARED MOTOR)

平歯車減速機仕様一覧 SPUR GEAR SPECIFICATION LIST

形式名 Model	許容トルク Permissible torque		効率 Efficiency	許容オーバーハング荷重 Permissible overhung load	許容スラスト荷重 Permissible thrust load
	(N・m)	(kgf・cm)		N (kgf)	N (kgf)
J2D -8 -30 -50 -100 -300,-500 -3000	0.0098 0.020 0.039 0.059 0.098 0.059	(0.1) (0.2) (0.4) (0.6) (1.0) (0.6)	0.81 0.66 0.66 0.66 0.53 0.43	2 (0.2) 軸受端面より 5mmの位置にて	0.49 (0.05)
H1 -10 -30 -60 -100 -150,-200,-300 -500,-750 -1500	0.098 0.20 0.29 0.59 0.59 0.59 0.59	(1) (2) (3) (6) (6) (6) (6)	0.81 0.73 0.66 0.66 0.59 0.53 0.48	7.8 (0.8) 軸受端面より 5mmの位置にて	2 (0.2)
H2R -5 -12.5 -25 -50 -100,-150 -250,-500 -1800	0.098 0.20 0.39 0.78 0.98 0.98 0.98	(1) (2) (4) (8) (10) (10) (10)	0.81 0.73 0.73 0.66 0.66 0.59 0.53	49 (5) 取付け面から20 mmにて	25 (2.5)
H2RH -5 -12.5 -25 -50 -100 -150,-180	0.12 0.25 0.49 0.98 1.5 2.0	(1.2) (2.5) (5) (10) (15) (20)	0.81 0.73 0.73 0.66 0.66 0.66	98 (10) 取付け面から20 mmにて	39 (4)
H3R -5 -12.5 -25 -50 -100 -250 -500,-1800	0.29 0.59 1.2 2.0 2.5 3.9 3.9	(3) (6) (12) (20) (25) (40) (40)	0.81 0.73 0.73 0.66 0.66 0.59 0.53	98 (10) 取付け面から20 mmにて	39 (4)
H3F -12.5 -25 -50 -100,-150	1.8 3.4 6.4 9.8	(18) (35) (65) (100)	0.81 0.73 0.66 0.66	軸端から5mm 軸端から15mm 160 (16) 190 (19)	69 (7)
H4 -5 -12.5 -25 -50 -100 -180	1.8 4.5 7.8 15 15 15	(18) (46) (80) (150) (150) (150)	0.81 0.73 0.66 0.66 0.59 0.59	590 (60) 取付け面から20 mmにて	150 (15)
HG4 -5(1/4.97) -10(1/10.12) -25(1/24.89) HG6 -50(1/49.09) HG8 -100(1/104.08) HG8 -200(1/196.43)	4.5 8.8 23 44 87 180	(46) (90) (230) (450) (890) (1800)	0.85 0.8 0.8 0.75 0.7 0.7	470 (48) 710 (72) 980 (100) 軸端部長さの 1/2の位置 1600 (160) 2300 (230) 2700 (280)	31 (3.2) 70 (7.1) 150 (15) 220 (22) 330 (34) 360 (37)
HG6 -5(1/4.86) -10(1/9.71) -25(1/24.29) HG8 -50(1/48.29) HG10 -100(1/98.29) HG10 -200(1/202.50)	8.8 18 46 87 180 320	(90) (180) (465) (890) (1800) (3300)	0.85 0.8 0.8 0.75 0.7 0.7	710 (72) 940 (96) 1300 (130) 軸端部長さの 1/2の位置 2500 (250) 3900 (400) 4700 (480)	55 (5.6) 98 (10) 200 (20) 310 (32) 610 (62) 680 (69)

ブラシレス DCモータ
 ブラシ付 DCモータ
 モータ オプション
 ドライブ
 ドライブ オプション
 技術説明 その他
 モータ 技術説明
 ギヤードモータ 技術説明
 ドライブ 技術説明
 特殊仕様 について
 引合いシート
 会社案内

技術説明 (DCギヤードモータ)

TECHNICAL EXPLANATION (DC GEARED MOTOR)

遊星減速機仕様一覧 PLANETARY GEAR SPECIFICATION LIST

形式名 Model	許容トルク Permissible torque		効率 Efficiency	許容オーバーハング荷重 Permissible overhung load N (kgf)	許容スラスト荷重 Permissible thrust load N (kgf)
	(N・m)	(kgf・cm)			
LJC -5(1/4.5) -20(1/20.25) -60(1/61.51) -100(1/107.48) -240(1/242.79) -330(1/326.46) -410(1/410.06) -480(1/483.66)	0.029 0.049 0.098 0.098 0.15 0.15 0.2 0.2	(0.3) (0.5) (1) (1) (1.5) (1.5) (2) (2)	0.81 0.66 0.53 0.53 0.43 0.43 0.43 0.43	2.9 (0.3)	0.98 (0.1)
LH -15(1/14) -25(1/24) -50(1/49) -100(1/104) -200(1/212.3) -300(1/294) -500(1/504) -860(1/864)	0.88 0.88 2.0 2.0 2.0 2.0 2.0 2.0	(9) (9) (20) (20) (20) (20) (20) (20)	0.66 0.66 0.53 0.53 0.43 0.43 0.43 0.43	9.8 (1.0) (軸受端面より5mmの位置にて)	2 (0.2)
L1 -5 -10 -25 -50 -100 -150 (1/148.98) -300 (1/302.76)	1.5 1.5 2.5 2.9 3.9 3.9 3.9	(15) (15) (25) (30) (40) (40) (40)	0.90 0.90 0.81 0.81 0.81 0.72 0.72	59 (6) 59 (6) 78 (8) 78 (8) 78 (8) 98 (10) 98 (10)	120 (12) 120 (12) 200 (20) 250 (26) 320 (33) 370 (38) 430 (44)
L2 -5 -10 -25 -50 -100 -150 (1/148.98) -300 (1/302.76)	2.0 2.0 2.9 4.9 7.8 7.8 7.8	(20) (20) (30) (50) (80) (80) (80)	0.90 0.90 0.81 0.81 0.81 0.72 0.72	98 (10) 98 (10) 120 (12) 120 (12) 120 (12) 160 (16) 160 (16)	130 (13) 160 (16) 220 (22) 270 (28) 350 (36) 420 (43) 470 (48)
L4 -5 -10 -25 -50 -100 -150 (1/151.25) -300 (1/302.5)	5.9 5.9 8.8 12 20 20 20	(60) (60) (90) (120) (200) (200) (200)	0.90 0.90 0.81 0.81 0.81 0.72 0.72	240 (24) 240 (24) 350 (36) 350 (36) 350 (36) 470 (48) 470 (48)	220 (22) 270 (28) 370 (38) 470 (48) 590 (60) 680 (69) 800 (81)
L5 -5 -10 -25 -50 -100 -150 (1/151.25) -300 (1/302.5)	9.8 9.8 20 20 29 29 29	(100) (100) (200) (200) (300) (300) (300)	0.90 0.90 0.81 0.81 0.72 0.72 0.72	390 (40) 390 (40) 710 (72) 710 (72) 980 (100) 980 (100) 980 (100)	320 (33) 410 (42) 560 (57) 710 (72) 890 (91) 1000 (104) 1200 (122)

ブラシレス DCモータ
ブラシ付 DCモータ
モータ オプション
ドライバ
ドライバ オプション
技術説明 その他
モータ 技術説明
ギヤードモータ 技術説明
ドライバ 技術説明
特殊仕様 について
引合いシート
会社案内



技術説明 (DCギヤードモータ) TECHNICAL EXPLANATION (DC GEARED MOTOR)

ウォーム減速機仕様一覧

WORM GEAR SPECIFICATION LIST

形式名 Model	許容トルク Permissible torque		効率 Efficiency	許容オーバーハング荷重 Permissible overhung load N (kgf)	許容スラスト荷重 Permissible thrust load N (kgf)
	(N・m)	(kgf・cm)			
E -12.5	0.098	(1)	0.40	29 (3)	2 (0.2)
-30	0.20	(2)	0.32	29 (3)	2 (0.2)
-50	0.29	(3)	0.30	29 (3)	2 (0.2)
V -125	0.29	(3)	0.24	29 (3)	0.98 (0.1)
-300	0.49	(5)	0.20	29 (3)	1.5 (0.15)
-625	0.49	(5)	0.16	29 (3)	2 (0.2)
G -18(1/17.5)	0.29	(3)	0.45	98 (10)	98 (10)
-36	0.49	(5)	0.40	98 (10)	98 (10)
T -8	0.29	(3)	0.60	200 (20)	98 (10)
-16(1/17)	0.49	(5)	0.50	200 (20)	98 (10)
B -125(1/130)	0.98	(10)	0.43	98 (10)	200 (20)
-300	0.98	(10)	0.32	98 (10)	200 (20)
-625	0.98	(10)	0.20	98 (10)	200 (20)
D2 -25(1/25.5)	0.98 [1.5]	(10) [(15)]	0.45	200 (20)	200 (20)
-64	1.5 [2.0]	(15) [(20)]	0.32	200 (20)	200 (20)
C -75	2.5	(25)	0.35	200 (20)	390 (40)
-150	2.9 [3.9]	(30) [(40)]	0.20	200 (20)	390 (40)
-300	2.9 [3.9]	(30) [(40)]	0.20	200 (20)	390 (40)
U2 -28	2.0	(20)	0.55	200 (20)	200 (20)
-48	2.5	(25)	0.50	200 (20)	200 (20)
-60	2.9	(30)	0.45	200 (20)	200 (20)
-120	2.9	(30)	0.40	200 (20)	200 (20)

*許容オーバーハング荷重の着力点は、軸端部長さの1/2の位置

{ } : オイルバス方式の許容トルク

Point of application of force for overhung load lies on half as long as shaft edge length. { } : Permissible torque of the oil bath method gear head

直交軸型減速機仕様一覧

RIGHT ANGLE SHAFT GEAR SPECIFICATION LIST

形式名 Model	許容トルク Permissible torque		効率 Efficiency	許容オーバーハング荷重 Permissible overhung load N (kgf)	許容スラスト荷重 Permissible thrust load N (kgf)
	(N・m)	(kgf・cm)			
HP6 -5	4.2	(43)	0.8	470 (48)	120 (12)
-10	8.8	(90)	0.75	750 (76)	190 (19)
-25	21	(210)	0.75	1000 (102)	260 (27)
-50	42	(430)	0.7	1400 (140)	340 (35)
HP8 -100	82	(840)	0.65	2100 (210)	530 (54)
-200	170	(1700)	0.65	2300 (230)	570 (58)
HP8 -5	8.8	(90)	0.8	750 (76)	190 (19)
-10	17	(170)	0.75	1200 (120)	300 (31)
-25	42	(430)	0.75	1600 (160)	400 (41)
-50	85	(870)	0.7	2100 (210)	530 (54)
HP10 -100	170	(1700)	0.65	3000 (310)	770 (79)
-200	320	(3300)	0.65	3300 (340)	820 (84)



ブラシレス
DCモータ

ブラシ付
DCモータ

モータ
オプション

ドライバ

ドライバ
オプション

技術説明
その他

モータ
技術説明

ギヤードモータ
技術説明

ドライバ
技術説明

特殊仕様
について

引合いシート

会社案内

DCギヤードモータ取り扱い上の注意

DC GEARED MOTOR : PRECAUTIONS IN HANDLING

ブラシレス DCモータ
ブラシ付 DCモータ
モータ オプション
ドライバ
ドライバ オプション
技術説明 その他
モータ 技術説明
ギヤードモータ 技術説明
ドライバ 技術説明
特殊仕様 について
引合いシート
会社案内

■ 据え付け

- ホコリや水滴、油がモータやギヤ内部に入らないようにして下さい。
- グリース潤滑式のギヤヘッドの取付方向には指定はありませんが、オイルバス式の取付方向は、本カタログに記載の方向として下さい。
- ギヤードモータ取り付けの際は、ねじをしっかりと締めて下さい。取付ベースの厚さが薄く剛性が低かったり取付面の平面度が出ていないと運転中振動を生じギヤヘッドの寿命を縮めたり取付脚を折損する場合があります。(取付面の平面度は、0.1以内として下さい)
- 許容オーバーハング荷重、スラスト荷重以上の荷重はかからないようにして下さい。
- 出力軸にギヤやスプロケットをハンマなどでたたき込まないで下さい。軸が変形したり、軸受けを傷つけ寿命を縮める原因となります。
- 軸端加工につきましては、ご要望に応じてオプションにて承りますのでお申しつけ下さい。

■ 相手装置との連結

- 相手装置が大きな振動、衝撃を発生する場合はギヤヘッドの破損の原因となりますので、緩衝機構などを設けて下さい。
- 出力軸をカップリングで連結する場合は、可能な限り芯出しを正確に行ってください。軸が偏心しているとギヤヘッドの寿命が短くなります。
- スプロケットやプーリなどは、できるだけ軸の根元の方に取付けて下さい。
- チェーンやベルト掛けなどでご使用の場合、軸の平行度および水平度は正しく調整して下さい。伝導が円滑に行われないと、振動や衝撃によりギヤヘッドの寿命が短くなる原因となります。
- チェーンやベルトは張り過ぎにご注意下さい。また、チェーンの場合たるみ量は適切に設定して下さい。たるみ過ぎると始動時に大きな衝撃が発生しギヤヘッドが破損することがあります。
- チェーンやタイミングベルトの場合、歯数が少ないと運転が円滑を欠き、ギヤヘッドの寿命が短くなる場合があります。スプロケットの場合歯数17以上、タイミングプーリの場合かみあい歯数7以上を推奨いたします。

■ Installation

- Ensure that neither dust, water nor oil permeates into the inside of the gear.
- There is no particular direction recommended for fixing the grease lubricating method gear head. However, with regard to oil bath method ones, please fix the gear head towards the directions indicated in this catalogue.
- When fixing the geared motor firmly screw the bolts. If the base to fix the motor on does not have enough depth and hardness and has too much deviation from flatness, it can cause vibration during an operation and shorten the life of the gear head, or damage the fixing leg. (Keep the deviation from flatness of the mounting plate within 0.1.)
- Do not overload in excess of the permissible overhung load or thrust load.
- Do not strike a gear or sprocket into the output shaft by the hammer or something like that. It can cause the shaft to be bent or warped, damage the bearing or shorten its life.
- We offer an option on request to alter the edges of the shaft. Please contact us if there is any inquiry about it.

■ Connecting the geared motor to another machine

- If the machine to which the geared motor is fixed generates big vibrations or shocks, it can cause a damage to the gear head. In that case, set a buffer or something like that.
- When connecting the output shaft by coupling, center the core as accurately as possible. The eccentricity can shorten the life of the gear head.
- Fix the sprocket, the pulley and so on by placing their point of action as close to the root of the shaft as possible.
- Correctly adjust the parallel and horizontal degrees of the shaft when using the geared motor with chains or belts on. If the transmission does not work smoothly, the life of the gear head can be shortened by vibrations and shocks generated.
- Be careful so as not to tighten the chains and belts too hard. Also, when using chains, slacken them suitable. If they slacken too much, it may generate big shocks at the beginning of operation and damage the gear head.
- If the number of teeth of the gear is not big enough when using the geared motor with chains or timing belts, the motor may not operate smoothly and shorten the life of the gear head.
In using sprockets and pulleys, we would recommend to use sprockets with more than 17 teeth and timing pulleys with more than 7 teeth.



技術説明 (ドライバ) Technical Explanation(Driver)

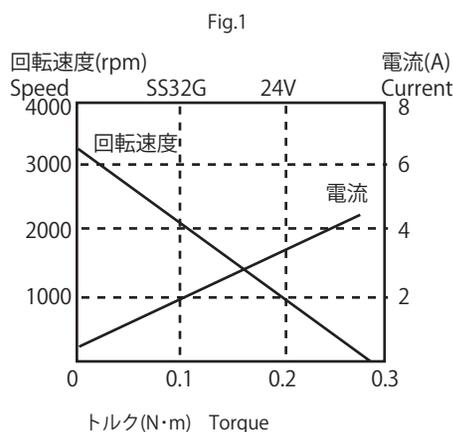
1. DCモータの速度制御

(1) まえがき

モータは電圧を印加するとある速度で回転します。
速度を変える場合、DCモータでは直流電圧を、ACモータでは交流周波数を変える必要があります。
電圧を変えるのと周波数を変えるのでは電圧を変えるほうがはるかに簡単なので、速度制御用の小形モータはDCモータが主流になっています。
次に制御方法について説明します。

(2) 電圧制御

DCモータは印加電圧に比例して速度と拘束トルクが変わるので、印加電圧を变化することにより希望する速度に設定できます。
カタログの19ページのSS32G、24Vの特性曲線をFig.1に示します。このモータの印加電圧を6V,12V,18V,24Vにしたときの負荷特性をFig.2に示します。



1. Speed Control of the DC Motor

(1) Introduction

The motor, if the voltage is impressed, rotates at a certain speed.

To change the speed, it needs to change the voltage in the case of the DC motor and the frequency in the case of the AC motor.

Because it is much easier to change the voltage than the frequency, as a small-sized motor for speed control mainly the DC motor is used.

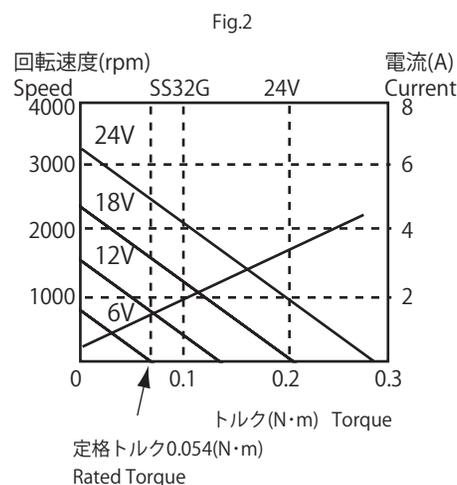
An explanation about the control method will be given below.

(2) Voltage Control

The speed and the stall torque of the DC motor change in proportion to the applied voltage, so that the speed can be controlled as wanted by making the applied voltage variable.

The characteristic curves of SS32G and 24V at page 19 of the catalogue are shown by Fig. 1 below.

The load characteristics when the applied voltage of this motor is set 6V, 12V, 18V and 24V are shown in Fig.2.



技術説明 (ドライバ) Technical Explanation(Driver)

(3) 逆起電圧フィードバック制御

永久磁石を使用したDCモータは軸を外力によって回転させると、回転速度に比例した電圧を発生する発電機になります。モータに電圧を印加して回転しているときもこの発電作用は内在しています。

これをモータの逆起電圧と呼んでいます。この逆起電圧を検出してモータ速度を推定できれば、フィードバック制御によりモータ負荷特性が改善できます。

先ほどの電圧制御方式では印加電圧が常に一定のため負荷がかかると回転が下がってしまいましたが、逆起電圧と速度設定電圧を比較して回転が下がった分だけ印加電圧を上げれば、負荷トルクに無関係に速度一定に近づけることが可能になります。これは簡易的な自動制御になります。

(3) Counter Electromotive Feedback Control

The DC motor with a permanent magnet, if its shaft is rotated by an external force, become a power generator which generates voltage in proportion to the speed.

This power generating function stands by even when the voltage is impressed to the motor and it is rotating. This is called a counter electromotive.

The characteristics of the motor load can be improved by a feedback control if the counter electromotive can be detected and the speed of the motor can be estimated.

The applied voltage was always kept constant in the voltage control method explained earlier, so that the rotation decreased when a load was increased. However, if, by comparing the counter electromotive and the speed setting voltage, the applied voltage is raised to the extent that the rotation decreases, the speed can be controlled so as to keep it as constant as possible irrespective of the load torque. This is a simple automatic control.

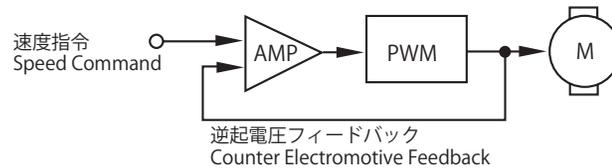


Fig.3 逆起電圧フィードバック回路
Counter Electromotive Feedback Circuit

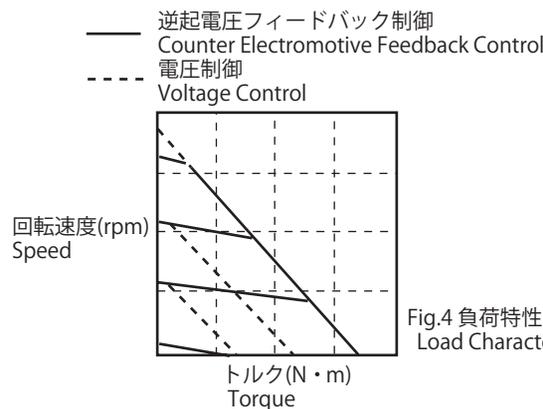


Fig.4 負荷特性の比較
Load Characteristic

(4) 速度検出器によるフィードバック制御

精密な制御を行うサーボドライバには、速度検出器の付いたサーボモータを使用します。

速度検出器にはDCタコジェネレータやエンコーダがあります。

速度検出器はモータ速度に比例した速度信号を発生し、直線性や温度特性に優れているので、超低速でも安定した制御が行えます。

(4) Feedback Control by Speed Detector

Use a servomotor equipped with a speed detector for accurate control.

For the speed detector, DC tachogenerators and encoders are available.

The speed detector enables a stable control even at an extremely low speed because it generates speed signals in proportion to the motor speed and is excellent in linearity and temperature characteristics.

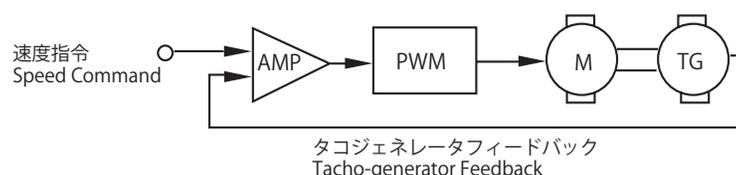


Fig.5 タコジェネレータフィードバック回路
Tachogenerator Feedback Circuit



技術説明 (ドライバ) Technical Explanation(Driver)

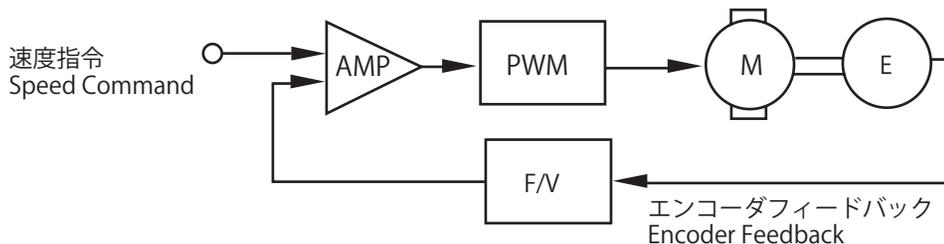


Fig.6 エンコーダフィードバック回路
Encoder Feedback Circuit

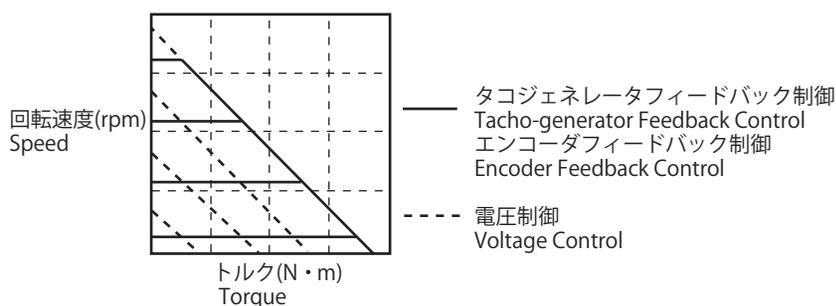


Fig.7 負荷特性の比較
Load Characteristic

2. DCモータのトルク制御

DCモータは印加電圧と無負荷回転速度が比例関係になり、電流とトルクも比例関係になります。従いまして、DCモータに流れる電流を制御することにより、出力トルクの制御が行えます。

2. Torque Control of DC Motor

With regard to the DC motor, the applied voltage is in a proportional relationship with the number of no-load speed, and also the electric current is with the torque. Therefore, the output torque can be controlled by controlled the electric current flowing through the DC motor.

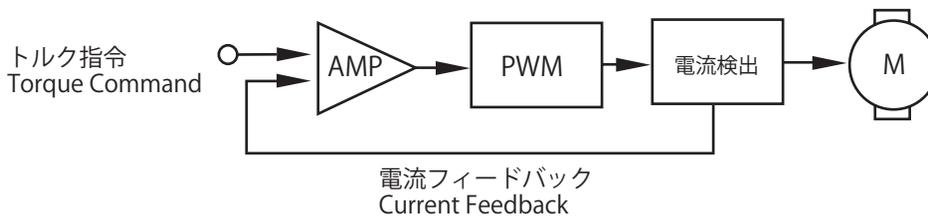


Fig.8 電流フィードバック回路
Current Feedback Circuit

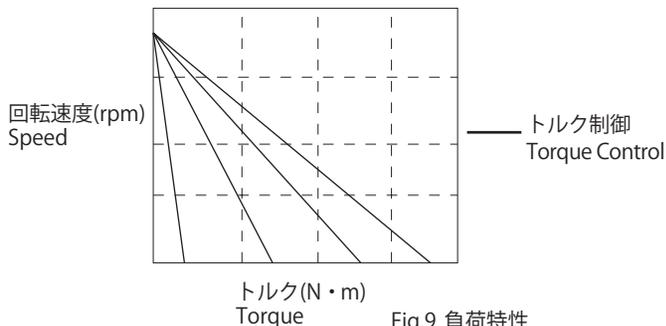


Fig.9 負荷特性
Load Characteristic



ブラシレス DCモータ
ブラシ付 DCモータ
モータ オプション
ドライバ
ドライバ オプション
技術説明 その他
モータ 技術説明
ギヤードモータ 技術説明
ドライバ 技術説明
特殊仕様について
引合いシート
会社案内