

# インバータ駆動の注意点

## 1. 定トルク運転

定トルク運転を行う場合は、インバータ専用 AF モータが必要となりますが、特に 6Hz 未満の低周波数域で運転を行う場合は都度ご照会ください。

また、当社製インバータ HF-520 のセンサレスモード運転を使用すると、汎用モータの定トルク運転 (0.1 ~ 0.4kW は 6 ~ 60Hz、0.55kW は 20 ~ 60Hz において) が可能です。

## 2. 基底周波数 (60Hz) を超える周波数域での運転

基底周波数を超える周波数域は、定出力運転になります。この為トルクは高回転になるにつれて減少します。機械負荷特性に合わせてモータ容量を選定してください。(図 1 参照)

また 60Hz を超える周波数を基底周波数とし、V/f を設定し定トルク運転を行う場合も標準の基底周波数 60Hz 時より出力トルクが低くなります。

また、このような調整を行った場合、低周波でのトルク不足、始動トルク不足を引き起こすことがあります。

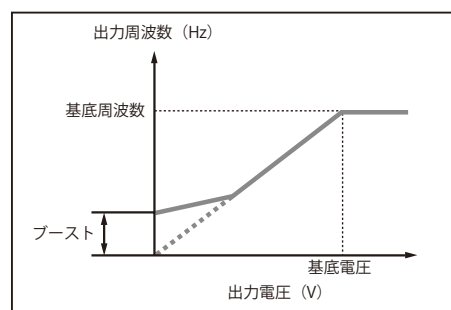
低減負荷特性以外では基底周波数値を変更しないでください。

## 3. 汎用インバータの V/f モード運転

モータのマルチ運転や、センサレス機能の無いインバータで V/f 運転を行う場合、始動トルク、低速トルクの補償としてブースト値を調整する必要があります。通常では工場標準出荷値のまま出荷されますが、負荷や加減速時の状況により過電流となることがあります。この場合、下記に従い適切な値に変更してください。

a. 小容量のモータで軽負荷の場合、ブーストの設定量が多いとモータが過励磁状態になり過電流を引き起こすことがあります。このような場合はブースト量を下げることによって正常値になります。

b. 負荷が大きく、始動時、低速時に過電流でトリップしやすい場合、ブースト量を増すことで電流値が下がることがあります。しかし、ブースト調整を行っても改善効果が見られない場合、モータ容量を検討する必要があります。



## 4. センサレスベクトルインバータによる運転

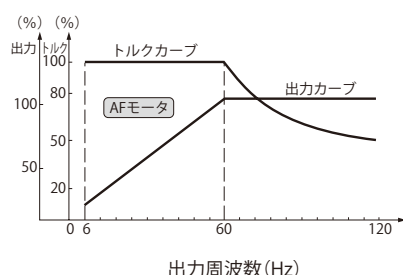
最新型の高性能インバータには、センサレスベクトル運転機能を搭載している物もあります。この機能は基本的にモータとインバータが 1 対 1 で運転される場合に限り有効です。マルチ運転や、ポール切り替え運転には適しません。

一般的にオートチューニング方式が採られている製品はモータ特性を自動的に調整するため、V/f 運転時のような調整は不要です。これはインバータで読み込んだモータデータをベースにしベクトル演算を行うため、負荷状態に合わせたコントロールが瞬時に行われ最適運転がおこなわれているからです。

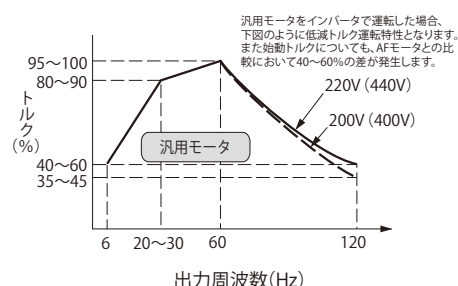
但し、モータとインバータの配線距離が長く (20m 以上) になると線間インピーダンスドロップに合わせた補償が必要になることがあります。長距離配線時は充分余裕を持った線サイズを使用してください。長距離の場合はご照会ください。

## 5. モータの出力トルク特性

○ AF モータと V/f 制御方式インバータを合わせて運転した場合の総合出力・トルク特性カーブ



○ 汎用モータを V/f 制御方式インバータで運転した場合の、連続運転代表特性



注) 軸流ファンタイプ使用時は 1Hz から定トルク運転可能です。

図 1

## 6. モータ温度上昇について

汎用モータをインバータと組合わせて可変速運転する場合は、商用電源で運転する場合と比較してモータの温度上昇が若干大きくなります。

その要因として次のような物があります。

出力波形による影響・・・インバータの出力波形は、商用電源のような完全な正弦波形ではなく、高調波成分を含んでいます。このためモータ損失が増大し、温度が若干高くなります。

低速運転時のモータ冷却効果の減少・・・モータの冷却はモータ本体のファンにより行われますので、モータの回転数をインバータで低くすると冷却風量が減少し、冷却効果が低下します。

# Precautions for Inverter Driving

## 1. Constant torque operation

Constant torque operation needs a special motor for the inverter. Contact us especially when operation is in the frequency range less than 6 Hz.

The sensorless operation mode of our inverter HF-520 permits constant torque operation (0.1-0.4kW : 6-60Hz , 0.55kW : 20-60Hz) of general-purpose motors.

## 2. Operation in frequency range exceeding the base frequency (60 Hz)

Rated output operation will be carried out in the frequency range exceeding the base frequency. Therefore, the torque will decrease as the speed increases. Select an appropriate motor capacity according to the machine load characteristics. (See Fig. 1.)

The frequency exceeding 60 Hz is regarded as the base frequency. The output torque is lower than that at 60 Hz, which is the standard base frequency, also when V/f is set for constant torque operation.

When such adjustment is made, insufficient torque may result at low frequency or during start-up.

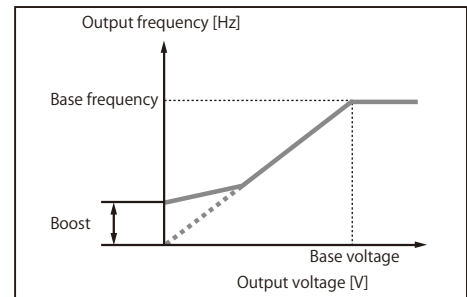
Do not change the base frequency figure for cases other than reduction load characteristics.

## 3. V/f mode operation of general-purpose inverter

In the case of multiple operation of motors or V/f operation with an inverter that has no sensorless function, it is necessary to adjust the boost value in compensation for the start-up torque and slow-speed torque. Standard values are usually set before shipment from manufacturer's factory but overcurrent may result depending on the load condition and acceleration/deceleration. In such a case, change values appropriately as follows :

a. In the case of a small capacity motor and a small load, a large boost setting may cause overexcitation of a motor, leading to overcurrent. In that case, lower the boost to return to a normal value.

b. In cases where a load is large and overcurrent during start-up and slow-speed operation easily causes tripping, increase the boost to lower the current value. If no improvement is observed after boost adjustment, it is necessary to examine the motor capacity.



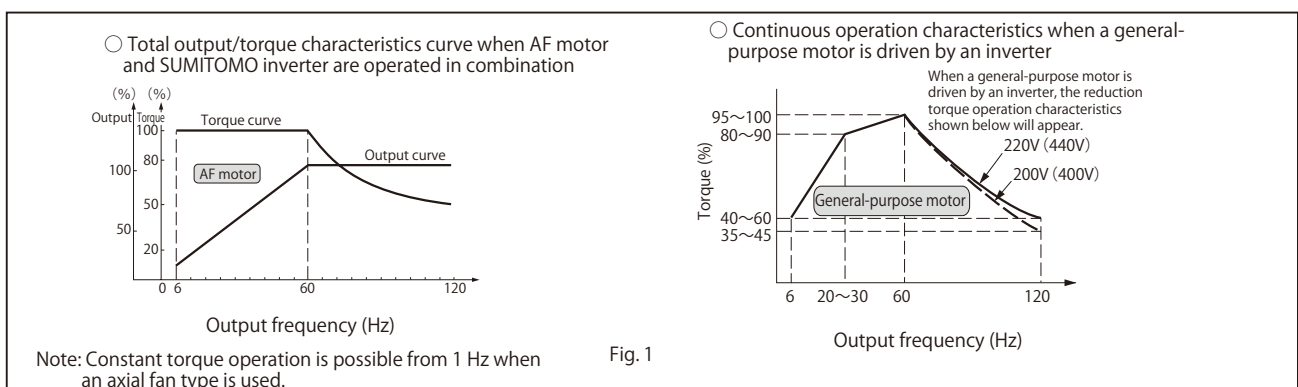
## 4. Operation by sensorless vector inverter

Some high-performance inverters of a newest type are equipped with a sensorless vector operation function. This function is basically valid only when a motor and an inverter are operated in one-to-one correspondence. The function does not apply to multiple operation or pole-change operation. Products to which the auto-tuning method is applied do not need adjustment as in the case of V/f operation due to automatic control of the motor characteristics. Vector operation is carried out on the basis of the motor data read by the inverter, and operation is controlled instantaneously in accordance with the load condition to continue optimal operation.

When the wiring distance between the motor and inverter becomes long (20 m or more), compensation may be necessary according to the drop in the line impedance. Select sufficiently thick cables for long distance wiring.

Consult us for long distance wiring.

## 5. Output torque characteristics of motor



## 6. Motor temperature rise

When a general-purpose motor is combined with an inverter for variable-speed operation, the motor temperature rise may be slightly greater than if the motor is operated by a commercial power supply.

Possible causes are shown below :

Influence of output waveform • • Unlike a commercial power supply, the output waveform of an inverter is not a complete sine wave but includes harmonics; therefore, motor damage will increase, raising the temperature slightly higher.

Decrease in motor cooling effect during slow-speed

operation • • • • • A motor is cooled by its own fan. Therefore, when the motor speed is decreased by an inverter, the quantity of cooling air decreases, reducing the cooling effect.

When a motor is to be operated at frequencies lower than the frequency of a commercial power supply, reduce the load torque to hold down the temperature rise or use a special motor designed for inverter operation.

# 汎用モータのインバータ運転

## Constant Torque Operation of General-Purpose Motors

弊社インバータ HF-520 シリーズを用いてセンサレス制御運転を行った場合、弊社製品汎用モータ（0.55kW 以下）との組合せで下記の特性の運転が可能です。

これにより定トルク運転仕様の場合、AF モータを用い減速機の枠番を上げて対応していた用途にも標準と同じモータ枠の組合せで対応出来ます。

注) 1. ギヤモータの選定には低速運転時や定出力運転時の潤滑方式およびトルクの検討が必要です。ご注文の際に必ずインバータ運転を行うことをご指示ください。

2. 400V 級の場合インバータ運転には絶縁対策が必要ですのでご照会ください。

3. ブレーキ付モータを低速で長時間運転される場合には、ファンの冷却効果が低下し、ブレーキの温度上昇が大きくなるので、ご照会ください。

4. V/F 制御で汎用モータを定トルク運転される場合はご照会ください。

5. 弊社インバータ SF-420 シリーズをお使いの場合は、ご照会ください。

6. 汎用モータの場合は、オートチューニングをしてご使用ください。

Operation with the following characteristics is possible when our inverter HF-520 series is used for sensorless control in combination with our general-purpose motors (0.55 kW or less).

A combination with a motor of standard frame size can be used for constant torque operation where an AF motor with a reducer of a larger frame size has conventionally been used.

Notes: 1. To select the combination with the gearmotor, examine the lubrication method and torque during slow speed operation and rated output operation. Specify that inverter operation is desired when placing an order. (Refer to page 86.)

2. Contact us for 400V class model because insulation selection is necessary for inverter operation.

3. When a motor with brakes is to be operated for a long time at slow speed, the cooling effect of the fan will decrease and the brake temperature will rise substantially. Contact us for details.

4. Contact us for details when a general-purpose motor is to be operated under V/F control.

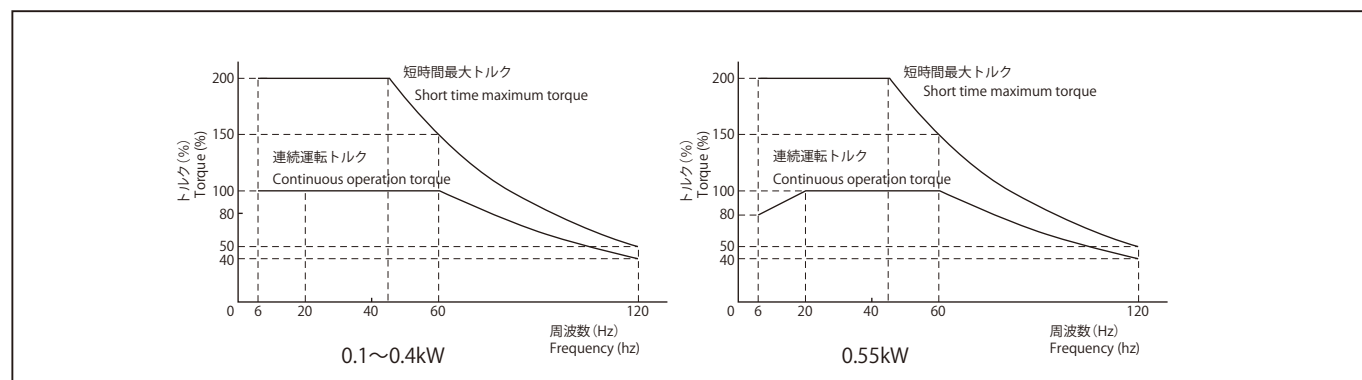
5. Consult us if Sumitomo inverter SF-420 series is to be used.

6. In case that the general purpose motor is controlled by the inverter, auto-tuning function should be used.

kW	モータ枠 Motor frame size	耐熱 クラス Thermal Class	使用可能周波数 範囲 Frequency range	定トルク範囲 Range of constant torque	定出力範囲 Range of rated output operation	適用インバータ Series of inverter
0.1	V-63S	120(E)	6 ~ 120Hz	6 ~ 60Hz (1:10)	60 ~ 120Hz	HF-520 センサレス制御 Sensorless control
0.2	V-63M					
0.4	V-71M					
0.55	V-80S	130(B)		20 ~ 60Hz (1:3)		

### HF-520 センサレスモード運転時の出力トルク特性

#### HF-520 Output Torque Characteristics During Operation in Sensorless Mode



● 組合せ出力トルクは、モータの 60Hz 時定格を 100%とします。

連続運転トルク : 連続運転時に、モータの温度上昇を規格値以内に抑えて運転できる許容トルク値を示します。

短時間最大トルク : インバータで運転する時、モータが出し得る最大トルク値を示します。このトルク値(1分間)運転が可能です。

● The combination-output torque presupposes that the rating is 100% when the frequency of motor power is 60 Hz.

Continuous operation torque : Allowable torque value that enables continuous operation within motor temperature rise which is fulfilling the standards.

Short-time maximum torque : Maximum torque that motor can emit while being operated with the inverter. The motor can be operated for a short time (1 minute) at this torque value.