

## 1. 誘導電動機のトルク特性

一般的な誘導電動機のトルク特性の概念図を図1に示します。

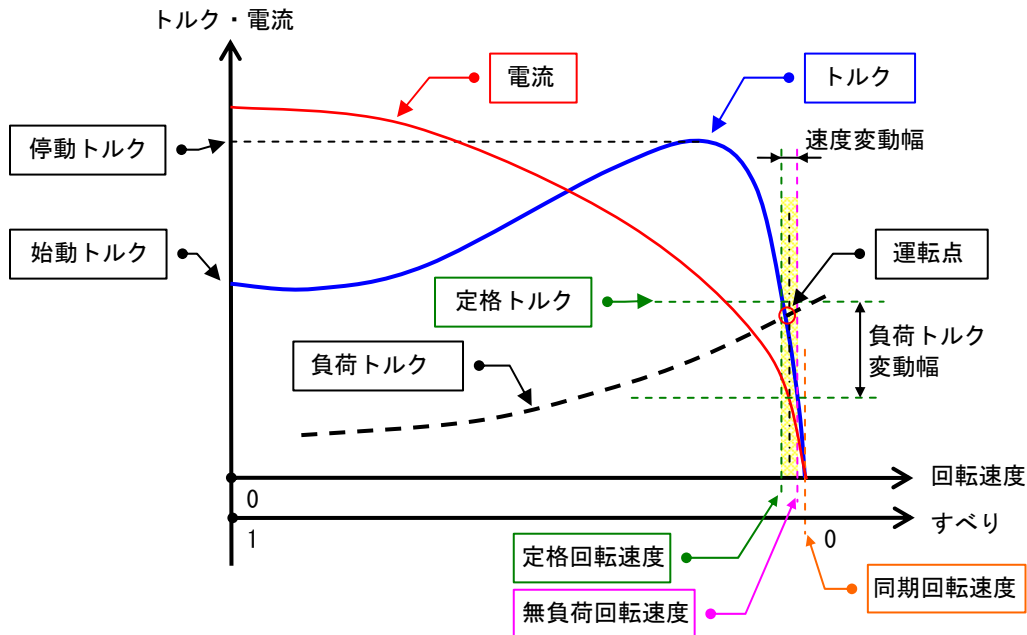


図1 誘導電動機のトルク特性の概念図

### (1) 始動トルク

モータが回転する際（始動する瞬間）に出すトルクをいいます。全電圧始動（直入れ始動）では大きな始動電流が流れます。

このトルクより大きなトルクが必要な負荷は回すことができません。

### (2) 定格トルク

定格電圧・定格周波数で定格出力を出した際のトルクをいいます。

$$\text{定格トルク } T \text{ [N} \cdot \text{m]} = \frac{9.55 \times \text{定格出力 } P \text{ [kW]} \times 1000}{\text{定格回転速度 } N \text{ [min}^{-1}\text{]}}$$

$$\text{※}9.55 \text{ は定数 } (=60/2\pi) \frac{\text{A}}{\text{V}}$$

### (3) 停止トルク

そのモータが発生し得るトルクの最大値をいい、最大トルクともいいます。これより大きなトルクが必要な負荷がかかると、モータは停止します。

### (4) 同期回転速度

電源の周波数  $f$  [Hz] と電動機の極数  $P$  とで決まる回転数で、回転磁界が回転する速度でもあります。

$$\text{同期回転速度 } N_s \text{ [min}^{-1}\text{]} = \frac{120 \times \text{周波数 } f \text{ [Hz]}}{\text{極数 } P}$$

### (5) すべり

同期回転速度と回転子の回転速度との差を、同期回転速度に対する比率として表したものです。

誘導電動機は同期回転速度より数%低い速度で回転します。

$$\text{すべり } S = \frac{\text{同期回転速度 } N_s \text{ [min}^{-1}\text{]} - \text{定格回転速度 } N \text{ [min}^{-1}\text{]}}{\text{同期回転速度 } N_s \text{ [min}^{-1}\text{]}}$$

## 2. 誘導電動機の始動方式

電動機を始動する際、全電圧を印加して始動すると大きな始動電流が流れます。

始動電流が大きい場合、電源の電圧降下が起こり、他の機器にも影響を及ぼすこともあります。従って、電動機の始動にあたっては、電源容量、負荷の特性などを十分に考慮し、適切な始動方式をとる必要があります。

### (1) 全電圧始動（直入れ始動）

電動機の端子に直接電源電圧を加えて始動する方式です。

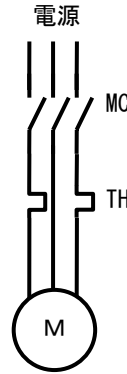
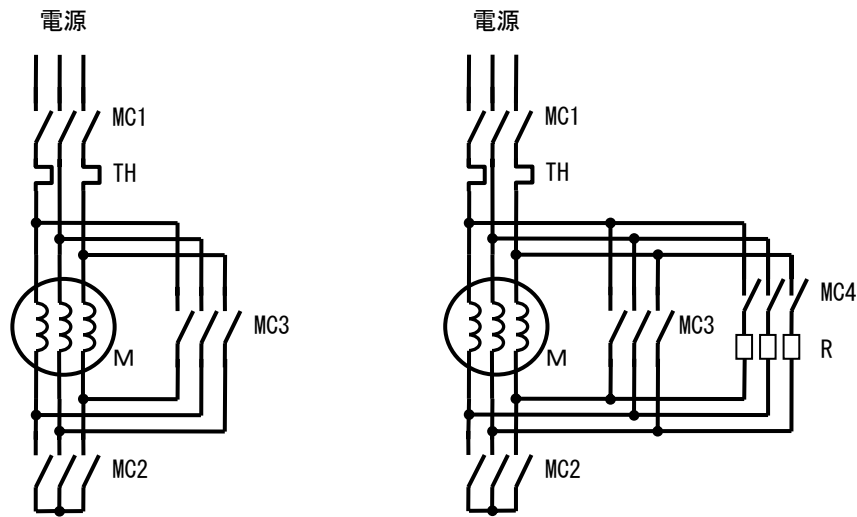


図2 全電圧始動の回路

### (2) スターデルタ始動

常時は電動機の固定子巻線がデルタ（ $\Delta$ ）結線で運転される電動機を、始動時だけスター（Y）結線とし、始動完了後に巻線をデルタ結線に戻す方式です。

始動電流および始動トルクはいずれも全電圧始動（直入れ始動）の  $1/3$  となります。



a) オープントラジション方式

b) クローズドトラジション方式

図3 スターデルタ始動の回路

(3) リアクトル始動

電動機の端子と電源の間に3相の始動用リアクトルを接続して始動し、始動完了後にこの始動リアクトルを短絡する方式です。

始動リアクトルのタップを $\alpha$  [%] とすると、始動電流は $\alpha$  [%]、始動トルクは $\alpha^2$  [%] となります。

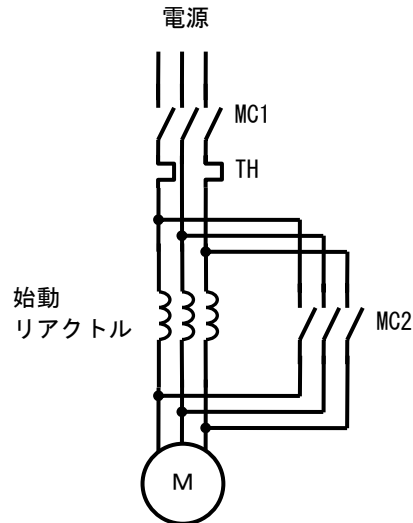


図4 リアクトル始動の回路

(4) コンドルファ始動

三相単巻変圧器を用いて、電動機端子にかかる電圧を下げて始動する方式です。

単巻変圧器ののタップを $\alpha$  [%] とすると、電源に流れる始動電流および始動トルクは $\alpha^2$  [%] となります。

加速完了後全電圧に切り換える際に、突入電流が流れるのを防ぐため、単巻変圧器の中性点を開き、単巻変圧器をリアクトルとして用います。最後にこのリアクトルを短絡して、全電圧を掛けます。

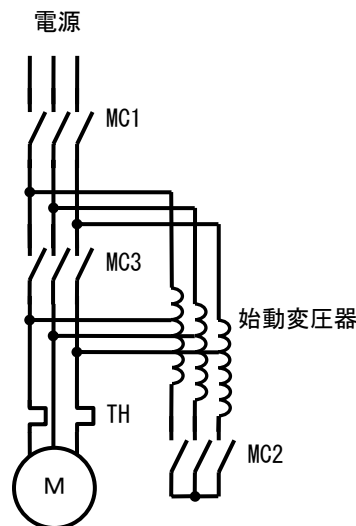


図5 コンドルファ始動の回路