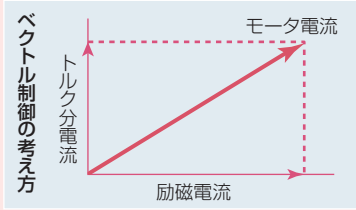


「V/f制御」と「ベクトル制御」の違いは？

汎用インバータの標準制御方式にはV/f(ヴィバイエフ)制御とベクトル制御があります。その違いを皆さんはご存知ですか？

V/f制御は、電圧(V)と周波数(f)の比を一定にした制御方法です。インバータのV/fパターンで決まっている周波数に対応した電圧を出力します。例えば、電源電圧200V級のインバータの場合、60Hzでは200V、30Hzでは100Vを出力します。一方、ベクトル制御は、モータに流れる電流のうち、トルクになる電流(トルク分電流)と回転子に磁界を発生させるための電流(励磁電流)を分けて考え、モータ電流の方向をベクトル演算し制御する方法です。



ベクトル制御はモータの特性に見合った電流を流せるので、高い汎用性を実現しています。また、低速トルク、速度制御範囲、速度制御精度などの制御性能においてV/f制御より優れています。しかし、モータの特性をインバータに教える必要がありますので、モータパラメータの設定を行わなければなりません。

誤差の少ない精度の良い運転を行う場合はベクトル制御、1台のインバータで同時に複数台のモータを回す場合はV/f制御と、使用する機械の用途に合わせて2種類の制御方式を上手に使い分けましょう。

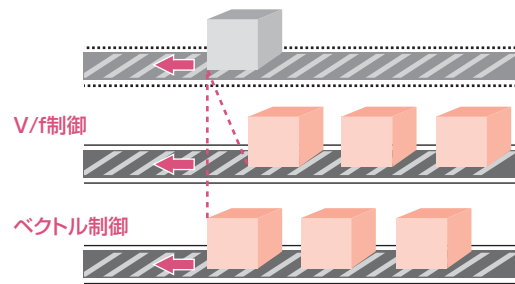
○ 制御方式によってモータの動きが違います。

誘導モータの回転には、「すべり(slip)」というものが重要です。「すべり」とは固定子の回転周波数に対する回転子の回転周波数の遅れです。誘導モータの回転速度は、固定子と回転子の間に発生する電磁力を利用しているため、この「すべり」がないとトルクを発生することができません。モータ負荷が大きいくほど「すべり」が大きくなり、回転速度の遅れも大きくなります。

ベクトル制御では、その「すべり」分をリアルタイムに計算し上乗せしてモータに印加するため、モータの回転数は負荷の大きさによって変化せずに一定速度制御が実現できます。

例えばコンベヤで考えると、V/f制御では荷物が載っている場合

と、そうでない場合でコンベヤ速度に変化が生じます。ベクトル制御では、荷物の重さに関わらず一定した速度制御が可能です。



○ 制御性能(低速トルク、速度制御範囲・速度制御精度)によって用途が違います。

制御性能は、低速トルク、速度制御範囲、速度制御精度といった指標から判断することができます。

低速トルクとは、始動時にどれくらいの低速(出力周波数)で、どれくらい大きなトルクが発生できるかを示す指標です。

低速運転を行う場合、負荷が大きくなってくるとすべりも大きくなりモータ回転数が低下します。V/f制御では、場合によってはモータは停止してしまいます。ベクトル制御では、大きなトルクが出せるので、低速でもモータが停止せずに運転可能です。

速度制御範囲とは、定格速度に対してどの程度低速まで制御

可能かを示す指標です。速度制御精度は、定格負荷かつ負荷安定時での、定格速度に対する速度誤差を示す指標です。

インバータがモータに一方的に電圧と周波数を与えるV/f制御と比較して、ベクトル制御は、モータ電流のベクトル演算によってモータ特性を最大限に引き出せるので、制御範囲が広く、誤差の少ない可変速同期運転を実現することができます。

ただし、それぞれのモータ特性に合わせる必要があるため、モータパラメータ設定が必須です。また、同時に複数のモータを回すことはできません。

	V/f制御	ベクトル制御(PGレス)
低速トルク	<p>低速でモータを駆動してもトルクが出ない</p>	<p>低速0.3Hz域からでも一定のトルクが出力可能</p>
速度制御範囲	1:40	1:200
速度制御精度	±2~3%	±0.2%

適用用途

◆ V/f制御:

始動トルクが小さく
負荷変動も少ない用途。



(てい減トルク特性を適用するファン、ポンプや慣性力の大きい遠心分離機など)

◆ ベクトル制御:

始動トルクが大きく
負荷変動のある用途。

