

1. インバータとは

用語の意味としては直流を交流に変換する装置を指します。

交流を直流に変換する装置（コンバータ）と組み合わせた装置を総称してインバータと呼び、交流電動機を速度を制御するための装置として扱っています。図1：インバータのしくみ を参照ください。

インバータ装置の事をその制御方式からVVVF（Variable Voltage Variable Frequency：可変電圧可変周波数制御）と呼ぶこともあります。

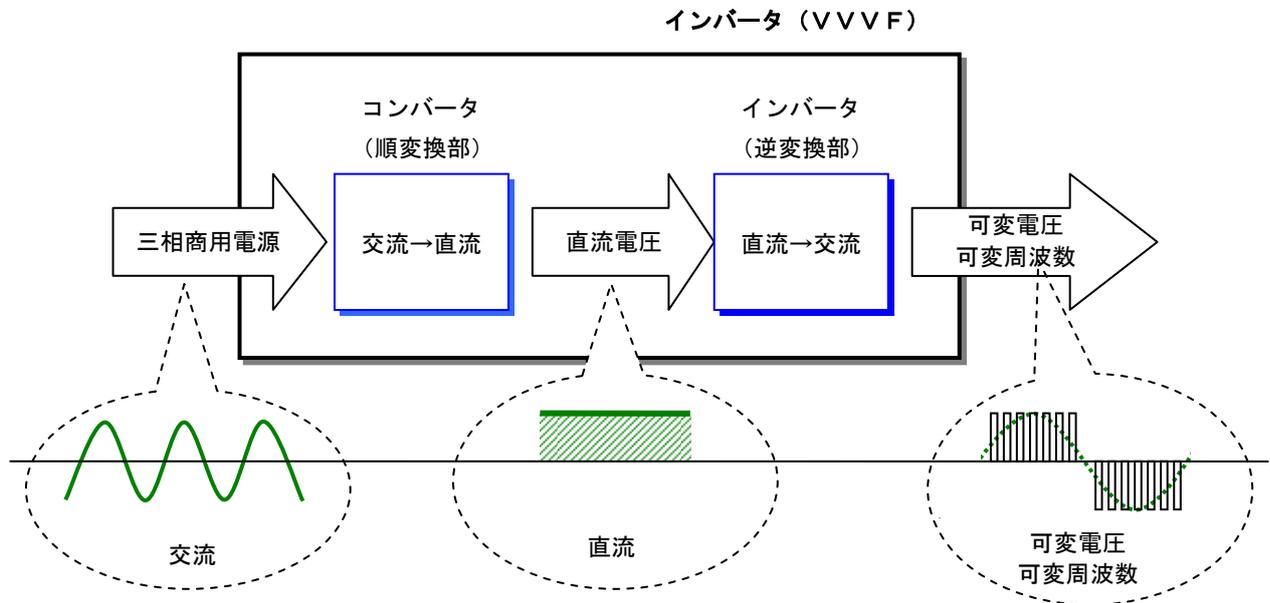


図1 インバータのしくみ

2. 主回路構成

インバータは主回路の構成より電流形と電圧形に大別されます。

(1) 電流形インバータ

①主回路の構成例

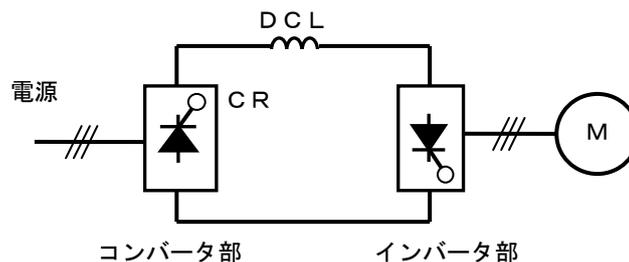


図2 電流形インバータ

②制御

三相交流電源をサイリスタ整流器（CR）で可変直流電圧に変え、直流リアクトル（DCL）によって平滑された直流電流を順次切替えて、可変電圧・可変周波数を出力します。

回生運転時、コンバータ部がインバータ部、インバータ部がコンバータ部の働きをすることで、回生エネルギーを電源に返還することができます。

(2) 電圧形インバータ

①主回路の構成例

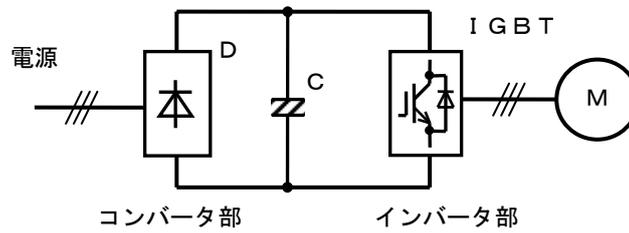


図3 電圧形インバータ

②制御

三相交流電源をダイオード(D)で整流し、平滑コンデンサ(C)で平滑された直流電圧を順次切換えて、可変電圧・可変周波数を出力します。

回生運転時、直流部に回生制動回路と回生放電抵抗器を設けることで、回生エネルギーを抵抗器で熱に変換し消費します。また、コンバータ部をインバータ部と同じ回路構成にしたコンバータとすることで、電源側に回生エネルギーを返還することもできます。

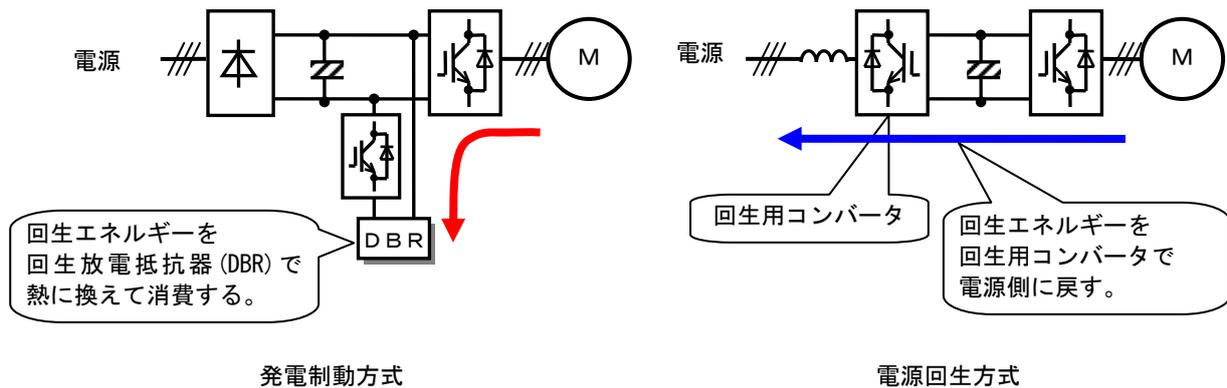


図4 回生エネルギーの流れ

3. 出力の制御方式（PAM、PWM）

インバータの出力制御方式としてPAM方式とPWM制御があります。

(1) PAM方式

PAMとはPulse Amplitude Modulation（パルス振幅変調）の略で、コンバータ部のサイリスタにより周波数に比例した電圧変化を得る方式です。周波数はインバータ部で変えます。

PAM方式はコンバータ部で電圧変化を行い、その後コンデンサで平滑して直流電圧を作り、インバータ部で周波数変化を行うので、PWM方式に比べ応答が遅く、電源力率が下がることとなりますが、電動機の運転音が静かな特長があります。

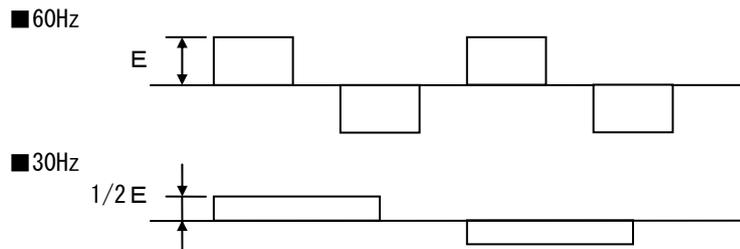


図5 PAM方式の出力波形

(2) PWM方式

① 矩形波PWM方式

PWMとはPulse Width Modulation（パルス幅変調）の略で、コンバータ部で作出した一定電圧をインバータ部で周波数を変えると同時に高周波のチョッピングを行い平均電圧を変える方法です。

PWM方式は電動機の騒音、振動が大きくなる反面、周波数変化に対する電圧変化の応答遅れが少なく、高応答特性が得られます。

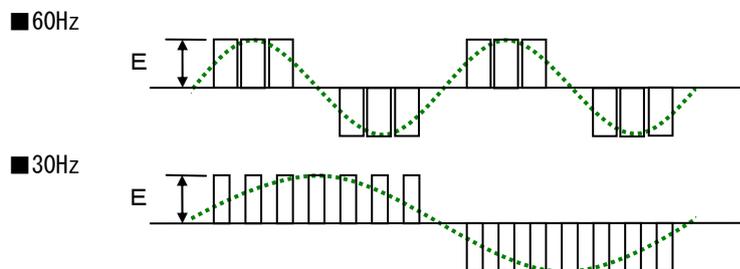


図6 矩形波PWM方式の出力波形

② 等価正弦波PWM方式

近似正弦波不等幅PWMともいいます。

基本原理は矩形波PWMと同じですが、チョッピングパルス等を等間隔でなく、両端にいくほど幅を狭くして等価的に出力電圧波形が正弦波になるように工夫されたものです。

矩形波PWMに比較して騒音・振動、効率、トルク脈動について性能が良い。

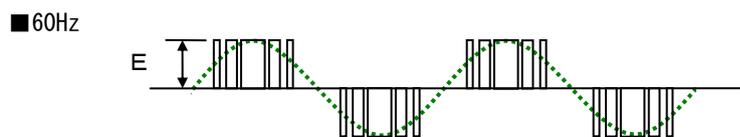


図7 等価正弦波PWM方式の出力