

## 第1章

パワー半導体を高速ON/OFFして直流から交流を作る

# パワエレはまずここから… 「インバータ回路」入門

山本 真義

Masayoshi Yamamoto

### インバータ回路の基本

#### ● 電気自動車でのインバータの役割

今、公道を走っているさまざまな電気自動車は、基本的に図1のような電気系システムを持っています。

動力源のバッテリーに電力を供給する充電器は、商用電圧をバッテリーに合わせた直流電圧へ変換します。

走行時においては商用電源から切り離されるので、バッテリーの直流電圧が動力源になります。

#### ▶ バッテリーの直流を交流に変換してモータを駆動

一般的な電気自動車は、高効率で大きな出力を得られる永久磁石式交流モータを搭載しています。この交流モータはその名称の通り、交流で駆動します。したがって、バッテリーの直流をモータ駆動の交流へ変換させる装置が必要となります。それがインバータです。

インバータは英語の「invert(転換する)」が語源です。何を「転換」しているのでしょうか。これは電力の状態での「直流」を「交流」に転換しているのです。

電気自動車においては、図2に示すように、直流はバッテリー電圧、交流はモータ入力電圧にあたります。交流モータは交流電圧を加えられると、回転磁界を発生して回り始めます。交流モータはバッテリーの電圧(直流)をそのまま加えても回ってくれません。バッテリーの直流をモータが要求する交流に変換する必要があり、

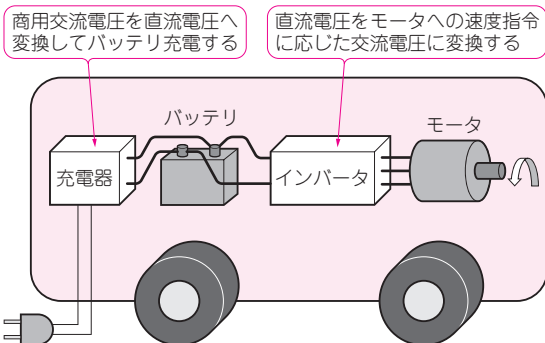


図1 電気自動車の電気システム模式

その役目を担うのが「インバータ」なのです。

#### ▶ 周波数=スピードを自在に変える

インバータの良いところは、いろいろな周波数の交流へと、自在に変換できることです。

周波数を変えると、電気自動車においては、速度が変化します。交流モータに入力される交流電圧の周波数が低い場合は、交流モータの回転速度は遅くなり、電気自動車の速度はゆっくりになります。交流電圧の周波数が高い場合は、交流モータの回転速度が速くなり、電気自動車の速度は速くなります。

インバータは、ただ直流を交流に変換しているだけではなく、運転手のアクセル操作に応じた適切な周波数の交流を発生させているのです。図3にその概念を示します。

#### ● インバータの基本構成

インバータは、どのようなしくみで直流を交流に変換しているのか、実際のインバータの回路や動作波形を示して説明します。

実験に使用する交流モータ駆動システムの等価回路を図4に示します。電気自動車では、バッテリーによる直流電源  $V_i$  を元にインバータを動作させて、誘導モータに流入する電流を正弦波交流に作り替え、誘導モータを回します。

インバータは一般的に図4の赤枠部分を指します。パワー半導体としてIGBT(Insulated Gate Bipolar

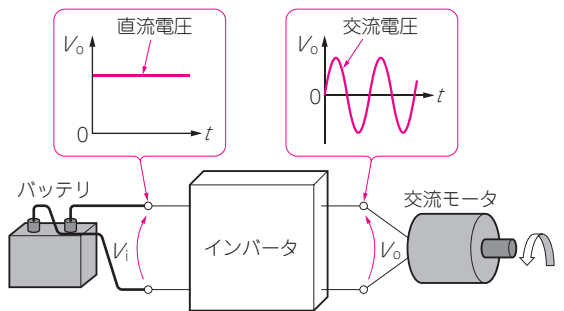


図2 インバータは直流電圧を交流電圧へ変換する装置