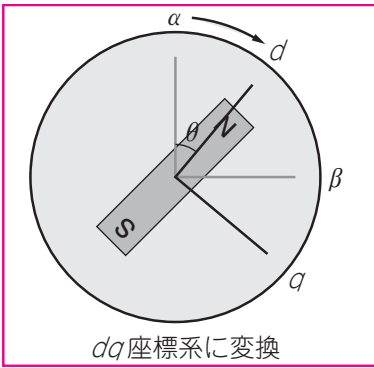




**第3章** エアコン/冷蔵庫などで使われる方式に挑戦

# センサレス・ベクトル制御 190Wモータ・インバータ の製作

入山 克 Iriyama Suguru



モータ制御はパワーエレにおいて重要な位置を占めているだけでなく、日常においてもモータ制御は欠かせない技術となっています。モータ制御ができなければ電車はまともに動きませんし、エアコンだって動かないでしょう。

今回は、モータ制御の要ともいべきSPMSMのセンサレス・ベクトル制御の実装を紹介します。ベクトル制御の効率の良さを体感していただくとともに、モータ制御の楽しさを知っていただけたらよいと思います。

## 今回制御するモータ

SPMSM(Surface Permanent Magnet Synchronous Motor)は、図1のように回転子の表面に永久磁石が取り付けられています。永久磁石が回転子の鉄などの強磁性体に直接取り付けられていることから、日本語では表面永久磁石型同期モータとよばれます。SPMSMでは、高速回転時に回転子の永久磁石が遠心力により飛んでしまうこともあります。そのため、SPMSMは比較的低速回転型のモータです。

回転子が永久磁石のため、誘導モータのような2次銅損がないことから、誘導モータよりも高効率で運転できます。しかし、誘導モータのように単なる3相交流を加えただけではうまく動作しないため、インバータなどで可変周波数制御して動作させる必要があります。近年、インバータの低コスト化などでインバータ

が容易に扱えるようになってきていることから、採用例も増えてきています。

● 回転磁界を発生させて回転子を回転させる

交流モータでは、固定子コイルに3相交流を流し、回転磁界を発生させることで回転子を回転させています。図2に示すように、120°間隔に特性の等しいコイルを配置し、それぞれに位相が120°ずつずれた正弦波交流を流すことで、それぞれのコイルの磁界が合成され、回転磁界が発生します。

回転磁界が発生するとことで、回転子は回転を促され、回転します。

## 今回の3相交流生成インバータ

● VVVF インバータとは

VVVFインバータは、可変電圧可変周波数(Variable Voltage Variable Frequency)のインバータのことで、直流から可変電圧/可変周波数の交流を作るものです。このVVVFインバータを使うことで、3相交流を生成し、モータ制御を行います。

● VVVF インバータの動作原理

3相交流を出力するVVVFインバータの主回路の構造は、図3のようにハーフ・ブリッジが3つ並列に連なった形をしています。このハーフ・ブリッジそれぞれから120°ずつずれた交流を出力し、3相交流を作り

図1 今回制御するモータ SPMSMの構造  
固定子コイルに3相交流を流して回転子を回転させる

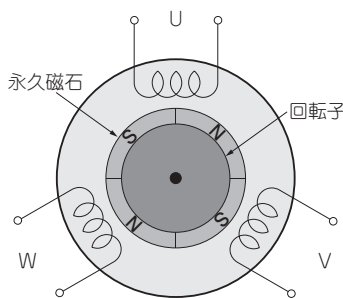


図2 回転磁界  
固定子コイルに3相交流を流すことで回転磁界を生成する

