

# 1 章

## モータの基礎知識

### 1.1 モータドライブの発展

#### 1 動力源とモータ

古くから物を動かす動力源として、油圧・空圧・電気の3種類が使用されてきました。最近では、高い制御性と高効率を実現できることから、動力源としてモータを使用することが多くなっています。

モータの歴史は古く、1900年までには現在実用化されているモータのほとんどの原型が発明されています。そのため、単に動力源としての利用では製品寿命が尽きている、といっても過言ではないほどの長い歴史を持っています。しかし、未だに新しいモータが製品化され続けているのも事実です。それは、モータを制御する技術が発展したため、現代では応用用途ごとにモータと駆動装置を組み合わせた特性が実現できるようになったためと考えられます。

つまり、モータドライブシステムとして、現在でも発展を続けているのです。このため多種多様なモータが開発されたことで、設計者の要求に見合うモータを選ぶことにより注意を払うこととなっていることが問題点として指摘されています。

また、同じ機能を持ったモータをメーカー独自の呼び方をしている例

も多く見られ、ユーザーを混乱させる要因ともなっています。

時代によりモータに要求される性能はさまざまであり、要求性能を満たすようにモータは開発されてきました。モータ発展の経緯を簡単にまとめたものを図 1-1 に示します。例えば、実用に耐える永久磁石であるアルニコ磁石が発明される以前は、巻線を使って磁石を構成していました。そのため巻線界磁という言葉が使われています。永久磁石の発展により様々な種類のモータの開発が急激に進んだことが、この図からも理解できると思います。

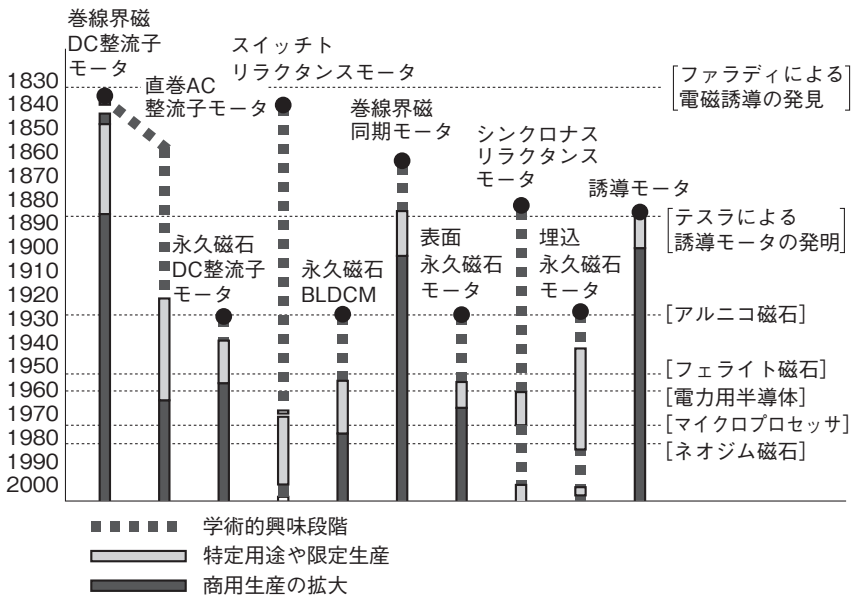


図 1-1 モータ発展の歴史

モータは、接続する電源から分類されています。DC モータは、モータに接続する電源が直流 (Direct Current) であることから付いた名前です。交流電源 (Alternating Current) に接続されたモータは、交流モータ (小形モータの分野では AC モータ) という名前が付けられ、大きく同期モータと誘導モータの 2 種類に分類されています。

同期モータは、商用の交流電源に直接接続した場合に、始動すること

ができないことが欠点となっています。したがって、動力源としてモータを使用していた時代には、直接電源から使用できる DC モータと誘導モータしか実用にならず、1900年から現在まで使い続けられてきました。

すなわち、図 1-2 に示すように、スイッチのオン／オフで始動・停止できることがモータを使用するうえで重要な要素となっていました。電源から直接駆動するわけですから、モータは負荷条件により速度が変化しますし、速度自体を変えることはできませんでした。そこで、モータ軸にギアやベルトを介して、つまり機械的な機構により変速を実現していました。

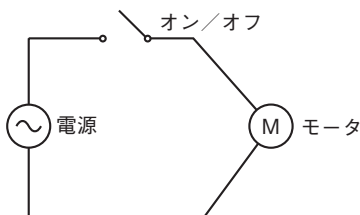


図 1-2 スイッチでの始動・停止

## 2 AC モータの制御

モータの開発に変化が起こったのは、永久磁石の発明です。先に述べたアルニコ磁石から始まり、フェライト磁石、サマリウム・コバルト系希土類磁石、ネオジム磁石と新しい磁石が開発されたことを契機として次々と特徴あるモータが開発・製品化されてきました。模型で使われる DC モータが実用になったのも、フェライト磁石が発明されて初めて大量に量産可能となったのです。

交流モータにも永久磁石が使われるようになるのが、図 1-1 から電力用半導体が 1960 年代に入り、開発されてからであることがわかります。さらに、マイクロプロセッサなどの電子回路の発達によりモータを制御できるようになったことも、AC モータを変速して使えるようにした大きな要因となっています。

つまり、図 1-3 に示すように、電源から直接駆動するのではなく、モ