



第 **5** 回
RCサーボ・モータ

電子部品
選択 & 活用ガイド
種類 / 特徴から
実践的な活用テクニックまで
メカトロニクス編

沖田 十三
13 Okita

今月のテーマは、最近テレビなどで話題の小型ロボットの関節部分に使われているRCサーボ・モータです。ACサーボ・モータやDCサーボ・モータなどは位置や速度を制御できるもので、FA機器や業務用機器に利用されています。紹介するRCサーボ・モータは、もともとはラジコン飛行機やラジコン・カーなどの、ステアリングや補助翼といった位置制御に使われているホビー用のモータ・モジュールです。小型DCブラシ付きモータとポテンシオメータ、ギヤ、制御回路を一つにまとめてあり、手軽に位置を制御できます。ここではRCサーボ・モータを使いこなすためのテクニックを中心に解説します。



RC サーボ・モータとは

● 速度/位置/力を制御するために必要な四つの要素

第1回(2005年4月号)では、DCブラシ付きモータ、第2回(2005年5月号)ではDCブラシレス・モータ、第3回(2005年6月号)ではステッピング・モータを紹介しました。いずれのモータも位置や速度など、目標に対してサーボをかける(追従させる)には、モータの機械構造部分のほかに、マイコンやセンサ、パワー・ドライバなどの電子回路を付加して制御を行う必要があります。

例えば、もっとも簡単に起動が行えるDCブラシ付きモータを制御することを考えます。この場合、制御対象が速度、位置、力、いずれの場合でも、モータ本体に加えて次の四つの要素(図1)が必要となります。

①電気的な駆動部

DCブラシ付きモータを任意の速度やトルクで正転、逆転、停止、制動(ブレーキ)させるための電気部です。第1回で紹介されているフルブリッジ回路を使ったPWM(Pulse Width Modulation)による速度制御(正確には実効電流を変化させることでトルクが変化し、結果速度が変化する)などが挙げられます。

②減速部

DCブラシ付きモータで発生する動力を、駆動対象のトルクや速度に対応させるために減速/増力を行う機械構造部です。ギアやタイミング・ベルトなどが挙げられます。

③観測部

モータで発生される駆動力が、目的としている制御状態になっているかどうかを判断するセンサ部です。ポテンシオメータやロータリ・エンコーダなどが挙げられます。

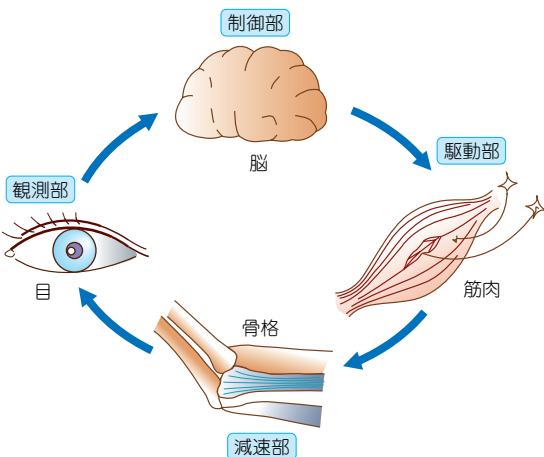


図1 DCブラシ付きモータの位置や速度を制御するのに必要な四つの要素

④制御部

観測部で得られた出力状態を元にして、目標とする制御状態を実現するため、駆動部への駆動命令の生成を行うフィードバック制御回路です。アナログ回路で処理を行うアナログ方式、デジタル回路でロジックを組むデジタル方式、マイコンを使ってソフトウェアで制御を行うマイコン方式などが挙げられます。

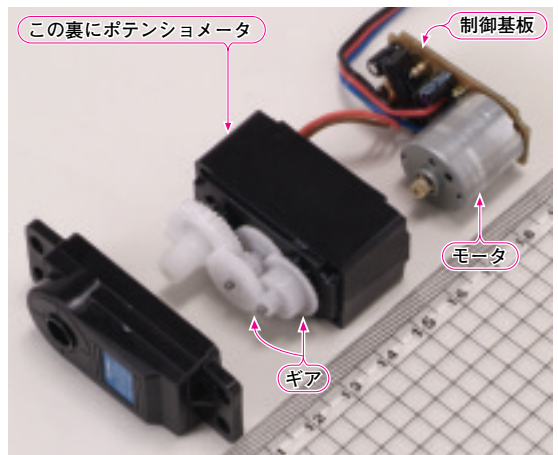
● RC サーボ・モータは前項の①～④を備え楽に制御できる

ロボット・アームなどを作る場合、アームの各関節に必要なトルク、可動角、速度といった仕様から、モータと減速機の組み合わせを考え、そのモータを駆動、制御するためのセンサ回路やフルブリッジ・ドライバ、マイコンのソフトウェアまたは論理回路、アナログ回路これらすべてを設計する必要があります。

これはとても大変な作業量で、ギアなどの減速部の設計ではメカ設計の知識、フルブリッジ回路では強電系の知識、センサ回路ではアナログ信号処理の知識、



(a) 外観



(b) 内部

写真1 図1に示す四つの要素を備えるRCサーボ・モータ SX-101Z(三和電子機器)