

# 0からはじめる ヒューマノイドロボット

株式会社ゼットエムピー 神永 拓



ヒューマノイドロボット PINO

## \* 第2回 第 部・モータを好きな位置で止める \*

前回はモータの動作原理とPWM制御を用いたモータ制御の基礎について説明を行った。しかし、前回の説明ではモータの回転数を制御はできるが、ロボットで必要とするモータの位置決めはできなかった。モータというのは、本来回転する力を与えるものである。だから、電流を流したままにすると、当然であるが回り続けてしまう。しかし、ロボットにおいては手先の位置を制御したかったり、歩行時の脚部の軌跡を制御したいといったように、速度や回転数だけでなく、角度を制御したいことが多い。今回は、回りつづけてしまうはずのモータをいかにして好きな位置で止めるのかということについて、それに関わる部品と計算の両方の面から見ていこう。若干座学的になってしまうが、知っておくと便利なことばかりなのでご容赦願いたい。

### 1 位置決め制御

実は、通常のモータのほかにもリニアモータや油圧シリンダなど、世の中にある多くのアクチュエータ\*1は、何らかの操作をしないと希望の位置に止めることができない。制御に関する学問が発達したのにはそのような背景がある。

アクチュエータを任意の位置で止めるには少なくとも

位置を検出する機構

アクチュエータの方向を切り替える機構が必要である。さらに、

検出した位置からアクチュエータの方向を決定する計算

が必要である。ロボットでよく使う言葉で上の機能を表すと

センサ

ドライバ

コントローラ

という。正確にはセンサというのはもう少し広い概念で、ある「物理量」を検出して電気量に変換する\*2部品のことを言う。また、ドライバはアクチュエータを駆動するための回路も含む。

では、これらの要素について今回はロボットの位置決め制御に用いる要素に限定して見てみよう。

\*1 アクチュエータ：力を発生する部品の総称

\*2 正確には検出するのがセンサ、物理量を変換するのはトランスデューサという

### 2 角度の検出

#### 2.1 ポテンシオメータとエンコーダ

ロボットのアクチュエータは通常回転モータであるため、位置の検出 = モータの角度を検出することになる。モータの角度を検出するための部品としてはポテンシオメータとエンコーダが良く用いられるが、現在安価で取り扱いやすいのはポテンシオメータである。本連載ではポテンシオメータを用いるが、近年エンコーダを用いた製品も徐々に増えてきているため、エンコーダの構造や特徴についても簡単に説明しておく。余力のある読者は読まれると良いだろう。

#### 2.2 ポテンシオメータの構造

ポテンシオメータは一昔前のラジオやテレビのボリューム\*3と基本的に同じもので

あり、「角度」という量を「抵抗値」という量に変換する部品である。電子部品のカタログを見ると「可変抵抗器」という分類に載っている\*4。「トリマ・ポテンシオメータ」と併記されることも多いが、トリマは抵抗値を変えることができる抵抗器ポテンシオメータは

角度を検出するための可変抵抗器

と考えて間違いないだろう。ポテンシオメータの構造を図1に示す。原理は至極簡単で、抵抗値が大きい物質を平らな面に塗って置いて、抵抗体の上に2本導線を接続すれば、その距離に応じて抵抗値が変わる事を応用している。

抵抗を変えるだけであれば接続は2点だけでいいはずであるが、ポテンシオメータには3つ端子が付いている。なぜだろうか。では、この理由を説明しよう。

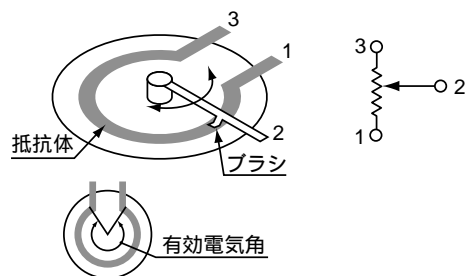


図1 ポテンシオメータの構造

\*3 今はデジタル化されてボタンになってしまったが、筆者(28歳)以上の年齢の読者は、あの「つまみ」をご存知だろう

\*4 可変抵抗器には直動形のものもある

#### 2.3 ポテンシオメータの使い方

ポテンシオメータは角度を抵抗に変換す