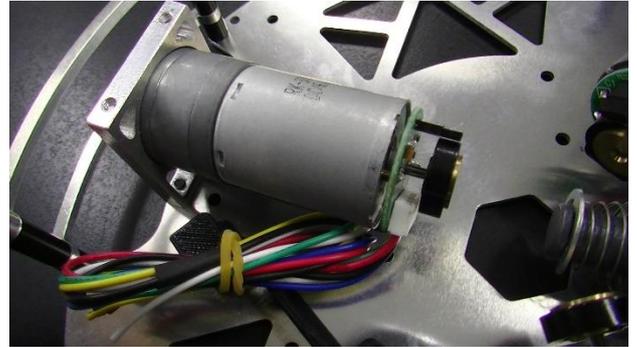




ロータリーエンコーダーについて

第1章 序章

ロータリーエンコーダとは、回転の機械的変位量を電気信号に変換し、この信号を処理して位置・速度などを検出するセンサです。ちなみに直線の機械的変位量を検出するセンサをリニアエンコーダといいます。ロボット研究部では主にモーターの回転数検知に使われています。



今回はロータリーエンコーダーの用途や測定方法の種類、そして、実際にロボット研究部で使われているロボットを紹介します。

第2章 ロータリーエンコーダーの使用用途

ロータリーエンコーダーが身近に使用されているエレベータを紹介してみましょう。皆さんはエレベータガールがエレベーターを手動で操作しているところを知っていますか？ロータリーエンコーダーがエレベーターに使用されていなかった1930年代、エレベーターには専用の運転手がありました。その頃はエレベーターガールが扉の開閉を操作しており今のように開き始めはゆっくりで、途中は時間短縮のため早くのような速度制御は簡単にはできなかったでしょう。

しかし、今はセンサやコントローラなどが開発され、エレベーターは自動操縦になり、扉だけではなくエレベータの上下移動にも使用され、迅速かつ安全に運用できるようになりました。

もっと身近なものでいうと、電子レンジやラジオなどのつまみ、ボール型マウスなど様々なものに使用されています。



第3章 ロータリーエンコーダーの測定方法

さてロータリーエンコーダーには大きく分けて2種類あります。インクリメンタル形とアブソリュート形の二種類です。

	インクリメンタル形	アブソリュート形
動作	軸の回転変位量に応じてパルスを出力します。(回転中のみ出力) カウンタ、デジタルパネルメータなどを接続し、出力パルスをカウントすることにより、長さ、回転数などを検出できます。	回転有無に関わらず、原点からの絶対位置を回転角度に応じてコードで出力します。 電源 OFF 時も位置を記憶しています。
回転方向検知	可能です。 A相とB相の出力タイミングにより 回転方向を検出します。	可能です。 出力コードの増減で回転方向を検出します。
出力波形	<p>◆インクリメンタル形の出力波形</p> <p>位相差90° A相 B相 Z相 原点 1ピッチ 360°電気角</p>	<p>◆アブソリュート形の出力波形</p> <p>2³ 2² 2¹ 2⁰ 1ピッチ 分解能により異なります</p>

上記の表も参考にしながらもう少し深く説明しましょう。
まずインクリメンタル形からです。

ロータリーエンコーダーについて

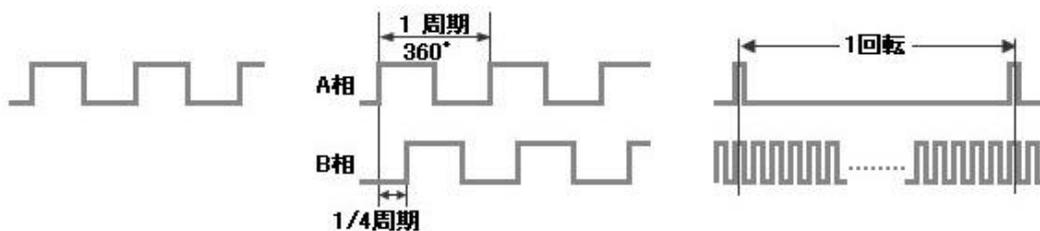
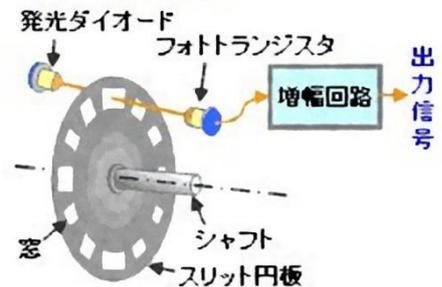
洛星ロボット研究部・同好会 Rakusei Robot Study Club

2017

この方式のロータリーエンコーダーは光学式が一般です。ほかにも磁気式などいろいろあります。

この方式のロータリーエンコーダーは出力波形によって3種類に分かれています。

<図5 光学式の構造>



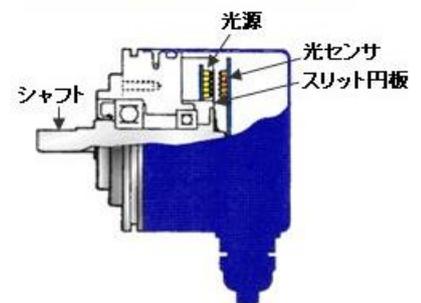
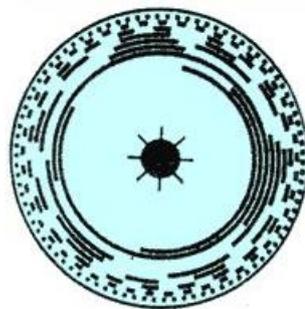
左から順に一相出力信号波形、二相出力信号波形、原点出力信号波形となっています。

まず一相出力信号波形は、特定の角度回るごとにパルスが送られてくる仕組みです。最もシンプルな方式です。そこに一相加わった形が二相出力信号波形、そこにある特定の位置で波形を送るのが原点出力信号波形です。

二相出力信号波形はA相B相を比較することにより回転方向までわかる方法です。

次はアブソリュート形です。

この方式のロータリーエンコーダーも大多数が光学式です。イラストはスリットの形状です。また右のほうのイラストのように光源と光センサを一行に並べたものにより、



光のオン/オフを検出すると、その出力信号はシャフトの現在位置を示すデータとなっており、現在角度が瞬時にわかります。アブソリュートエンコーダの出力信号はエンコーダの回転角度の現在値を示す信号であり、インクリメン



タル形のようにカウンタ等を組み合わせて計算する必要がありません。

第4章 ロボット研究部での使用例

以上のようにロータリーエンコーダーは非常に簡単かつ便利なものですのでロボットに搭載する場合があります。今回は2台のロボットに搭載されているロータリーエンコーダーを紹介します

まず一つ目は60期の先輩方によるDDproject作成の動く台車こと「ESTrans」です。本年度の文化祭で展示されませんがすごいロボットです。

このロボットにはインクリメンタル形のロータリーエンコーダーが搭載されています。スリットも自作ですね。下の写真の右あたりにある円盤を挟むように設置されている黒い物体が発光ダイオードとフォトトランジスタです。一相出力信号波形型のものを自作されていました。



もう一つのロボットは本年度も展示している高校1年生のProjectAquilaのロボットです。このロボットにもインクリメンタル形のロータリーエンコーダーが搭載されていますがこのロボットのものは磁気式です。



左の写真の青丸の部品がロータリーエンコーダーですが、このセンサーはギアの歯の凹凸を検知しています。もし興味をもってくださいましたならProjectAquilaのほうにも足をお運びください。



終わりに

今回このパネルを製作するにあたり、自分でも調べてまとめていて知らなかったことがたくさんありました。少し内容が難しかったかもしれませんが少しでもロボットに興味をもってくださったら幸いです。

文献

<http://ednjapan.com/edn/articles/1203/16/news012.html>

<http://www.fa.omron.co.jp/guide/special/knowledge/re/definition.html>