



第7回  
ロータリ・エンコーダ

# 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

熊坂 伊久男

Ikuo Kumasaka

ロータリ・エンコーダは、ロボットや工作機械に組み込まれる制御用サーボ・モータに取り付けて、機械的な回転変位を非接触で検出するセンサです。装置の位置や角度、速度、回転量が、パルス幅や位相差で出力されます。近接センサやフォト・センサと回転スリット板でも回転数や速度を検出できますが、ロータリ・エンコーダは1回転あたりの分解能が数十～数千パルスととても高いのが特徴です。今回は、このロータリ・エンコーダの特徴や基本構造、動作原理、応用例を解説します。

エンコーダを大きく分類すると、回転移動量を検出するロータリ・エンコーダと、直線移動量を検出するリニア・エンコーダがあります。ここではロータリ・エンコーダについて解説しましょう。

ロータリ・エンコーダは、モータの回転軸などに取り付けられます。そして、その回転移動量をパルスの数に変換して出力します。デジタル出力なので、使用温度範囲以内では環境温度の影響を受けずに安定した出力が得られます。

速度センサや位置センサ、角度センサとして使用できるため、産業機器や計測機器、医療機器、理化学機器、通信機器など、さまざまな機器に使われています。種類が多いので用途に応じて選びます。

ここではロータリ・エンコーダの、回転体への取り付け方、回転移動量を検出するしくみ、内部で生成される情報、情報の出力のしかた、出力した情報をマイコンなどへインターフェースする回路を順に示します。

## 回転体への取り付けかた

ロータリ・エンコーダは、回転体に取り付けるため、エンコーダに軸が出ているシャフト・タイプと、エンコーダに中空軸があるビルトイン・タイプがあります(写真1)。

### ● シャフト・タイプ

回転体とは、モータ軸や負荷側の軸のことで、シャフト・タイプではカップリングを使用して取り付けます。カップリングは慣性モーメントが小さく剛性が高いほうが望ましく、共振しないことが必要条件です。実際はカップリングにバネ定数があるため、共振することが多いようです。

### ● ビルトイン・タイプ

ビルトイン・タイプは軸に直接取り付けられるため、カップリングは不要です。ほとんどのサーボ・モータに

は、ビルトイン・タイプのエンコーダが取り付けられています。

## 回転移動量を検出し電気信号に変換する方法

エンコーダを回転の検出に使うセンサで分類すると、

- 発光ダイオード(LED)とフォト・ダイオード、フォト・トランジスタなどの光センサを使用した光学式エンコーダ
- ホール素子を使用した磁気式エンコーダ
- 半導体レーザを使用したレーザ式エンコーダ

があります。ここでは、光学式エンコーダを例に、回転を検出するしくみを説明します。

### ● 光学式エンコーダ

発光源の発光ダイオードから出た光は、固定板(位相板)のスリットを抜けて、回転しているスリット円板のスリットを通り、受光素子のフォト・ダイオードまたはフォト・トランジスタなどで検出されます(図1)。光学式エンコーダのカバーを外し、内部構造を写真2に示します。光学式エンコーダの基本回路は、図2のように発光素子と受光素子、コンパレータ、出

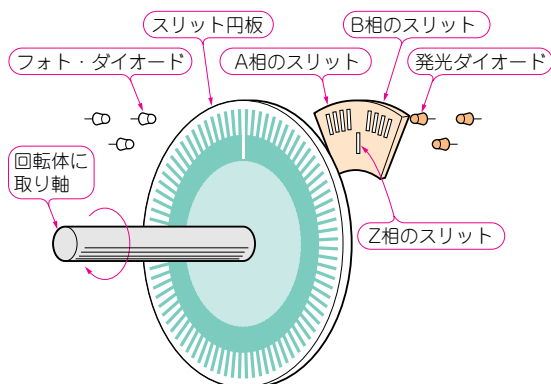


図1 光学式エンコーダの構造



(a)シャフト・タイプ MES-20-2500P  
(マイクロテック・ラボラトリー)



(b)ビルトイン・タイプ MGH-20-2000P  
(マイクロテック・ラボラトリー)

写真1 回転体の軸の形状に合わせてシャフト・タイプとビルトイン・タイプがある