

# 第4章 回転を検出するセンサ

38

## 電源不要で回路を単純化できる 機械的な衝撃に強い回転速度センサ

写真1に示すDCタコ・ジェネレータは、回転速度に比例した直流電圧を出力する発電機です。内部構造は図1のようにDCマグネット・モータと同じで、回転子側に電機子巻き線、固定子側に永久磁石があります。電機子巻き線側が回転するために、ブラシとコミュテータで整流しています。

DCサーボ・モータの軸に直結して、速度制御のフィードバック・センサとして使用します。そのほか、工作機械、発電機、回転数表示などに使います。

### ● 検出のための電源は必要ない

外力による回転で直流電圧が発生するので外部から電圧を供給する必要はありません。

構造的に半導体部品はないので、巻き線の絶縁階級を考慮すれば温度の高い環境でも使用できます。

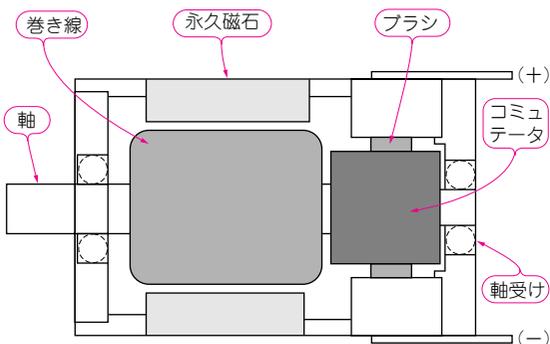


図1 DCタコ・ジェネレータの側面から見た断面図

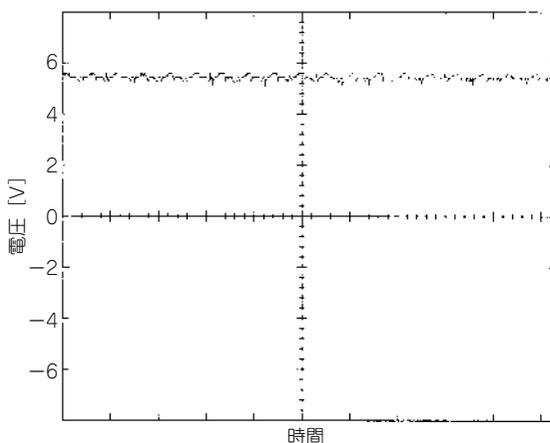


図3 DCタコ・ジェネレータの出力波形の例 (2 V/div., 5 ms/div.)

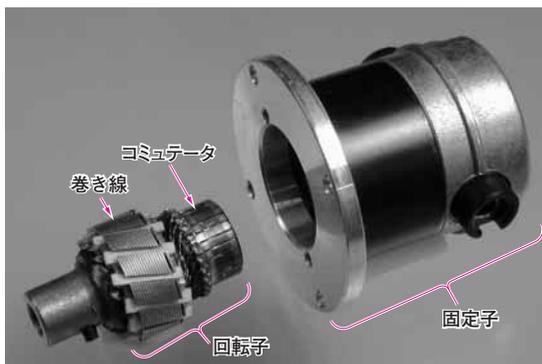


写真1 DCタコ・ジェネレータ [T0型(澤村電気工業)]

### ● 低速でも出力が得られるが少しリプルがある

回転角度や回転方向に制約はありません。回転速度と出力電圧は比例関係になり、回転速度が上がると出力電圧も上がります。回転方向で出力電圧の極性が変わります。停止中は出力電圧が0Vになります。

超低速でも発電電圧が発生するので、DCサーボ・モータを超低速で動かすときでも、外乱に対して速度を一定に保つことができます。

図2に示すように、回転速度と出力電圧の直線性が優れています。出力電圧は図3の例のようにスロットと巻き線によるリプル電圧が含まれます。リプルを除去するために、図4のようなロー・パス・フィルタが使われます。

〈熊坂 伊久男〉

### ◆ 参考文献 ◆

- (1) トランジスタ技術編集部編；小型DCモータの基礎・応用，CQ出版社，2006年。

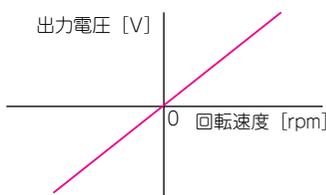


図2 DCタコ・ジェネレータの回転速度-出力電圧特性

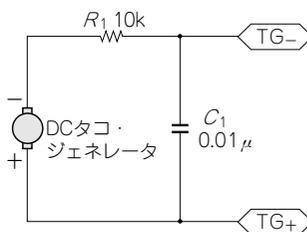


図4 ロー・パス・フィルタを加えて使う

## ゼロ点からの変化量で回転角度を知ること可能 回転の変化量や回転速度が分かるセンサ

インクリメンタル・エンコーダは回転速度に比例した周波数のパルス電圧を発生します(写真1)。

サーボ・モータの速度制御, 工作機械, ロボット, 計測機器, モータの位置制御, 回転数表示, あるいはパルス発生器にも使います。

### ● 例えば光をさえぎるスリットでパルスを作る

インクリメンタル・エンコーダにもいくつか種類があります。

光学式インクリメンタル・エンコーダを例にとると, 図1のように回転円盤, 固定スリット, フォト・ダイオード, フォト・トランジスタなどで構成されています。二つの固定スリットは, 円盤のスリットに対して90°位相差ができるよう構成されています。

出力信号は90°位相差のA相とB相の2信号があり, これで回転方向を検出できます。

原点信号であるZ相を出力するインクリメンタル・エンコーダもあります。

### ● ICを内蔵しているので電源が必要

光学式センサやコンパレータICを内蔵しているので, 外部からDC5Vなどの電源を供給する必要があります。

回転角度や回転方向に制約はありません。インクリメンタル・エンコーダで位置制御を行うときは原点を示すZ信号を使用します。

### ● 周波数を電圧に変換する回路

インクリメンタル・エンコーダの出力周波数をアナログ電圧に変換する回路を図2に示します。



写真1 インクリメンタル・エンコーダの例 MGH-20-2000P (マイクロテック・ラボラトリー)

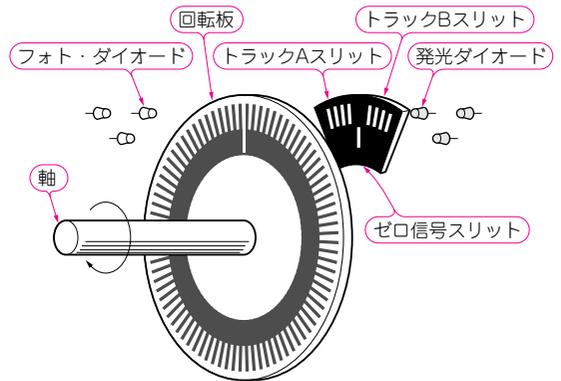


図1 光学式インクリメンタル・エンコーダの構造

〈熊坂 伊久男〉

### ◆ 参考文献 ◆

- (1) 熊坂 伊久男; 電子部品 選択&活用ガイド, トランジスタ技術 2005年10月号, CQ出版社.
- (2) トランジスタ技術編集部編; 小型DCモータの基礎・応用, CQ出版社, 2006年.

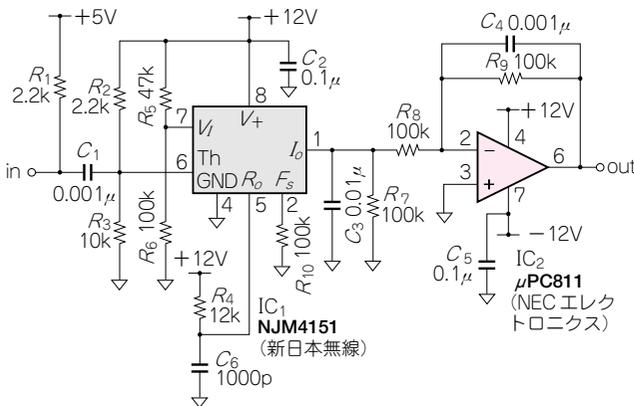


図2 エンコーダ・パルスの周波数を電圧に変換する回路

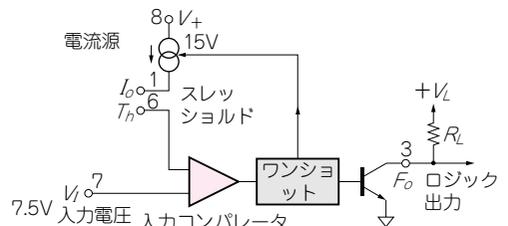


図3 NJM4151の内部ブロック