

# ここにベアリングが使われています

ベアリング編集小委員会

## サーボモータ用軸受について

### 1. はじめに

JISによるとサーボ機構とは、『物体の位置、方位、姿勢などを制御量とし、目標値の任意の変化に追従するように自動で作動するシステム』と定義され、この機能を備えたモータをサーボモータといいます。

サーボ(SERVO)の語源は、ラテン語：SERVUS、英語：SERVEの「～のために働く、奉仕する」からきており、「命令通りに働く」という意味となります。

サーボモータは、工作機械、電子部品実装機、半導体製造装置、搬送機、射出成形機、プレス機、ロボットなど工場の生産設備に多く使用され、近年には産業機械の小形化、高速化、高性能化、省エネルギー化などの要求が高まり、サーボモータにも多様な性能が求められています。

### 2. サーボモータの種類と構造

以前はブラシ付きのDCサーボモータが主流でしたが、ブラシの摩耗などの問題点もあり、1980年代後半以降、ブラシレスのACサーボモータ(図1)が普及し、広く産業機械用途に使用されるようになりました。

ACサーボモータは、ロータに永久磁石を使用した「同期形」と、かご形誘導モータをインバータで駆動制御する「誘導形」とに大別され、モータ出力が7.5kW以下の中～小容量タイプでは、「同期形」が多く使用されています。

また、サーボモータ内部にブレーキを配置し、

モータ停止時に、シャフトが回転しないような機構を付加したブレーキ付きサーボモータや、電子部品実装機などサーボモータを多数配置する機械のための、15～20mm角の小形・軽量タイプなど、用途に応じてさまざまな種類のサーボモータが使用されます。

その他に、モータの回転数、回転方向、回転角度位置を検出するためのエンコーダと呼ばれる検出器が取り付けられているのもサーボモータの特徴です。

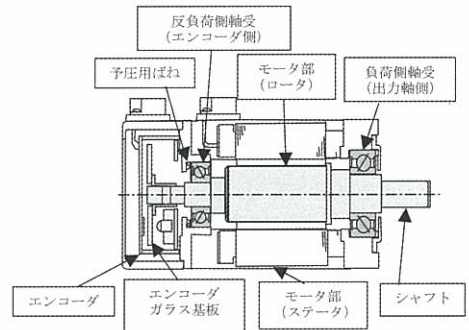


図1 ACサーボモータの基本構造

### 3. サーボモータ用軸受

サーボモータには、ロータを支えるモータ用軸受と必要に応じてエンコーダシャフトを支えるエンコーダ用軸受とが配置されています。

#### 1) モータ用軸受

サーボモータの用途や使用環境の広がりによって、長寿命、高速応答性、高速位置決め精度などの要求が高まり、ロータを支えるモータ用軸受には、主に以下のような性能が求められています。

- 高温下での長寿命（焼き寿命）  
サーボモータの高出力、高速回転に伴ってモータ内部の温度が高温になるため、高温環境下でも軸受が焼きにくいことが求められます。

- 耐フォールスブリネリング性  
サーボモータは、正逆回転や微小揺動などで運転されることが多く、軸受内部の接触面には潤滑不良による局所的な摩耗（フォールスブリネリング）が発生し、騒音や動作不良などの原因となるため、このような局所的な摩耗が発生しにくいことが求められます。

- 高密封性  
ブレーキ付きサーボモータでは、軸受に封入したグリースが流出しブレーキ板に付着すると、ブレーキが誤作動する原因となるため、軸受からグリースが漏れにくいことが求められます。

## 2) エンコーダ用軸受

エンコーダ(図2)は、細かいスリットが設けられたエンコーダガラス板と、読み取りセンサーから構成されています。このエンコーダは非常に高精度な部品であり、組込まれている軸受には主に以下のような性能が求められています。

- 高清浄度  
エンコーダガラス板にグリースや油分が付着し汚染されると、読み取りセンサーが誤作動するため、軸受にはグリースが漏れにくいことはもちろん、微細な粒子などの発塵も少ないクリーンな軸受が求められています。
- 高剛性  
エンコーダガラス板と読み取りセンサー部の

ギャップは非常に狭いために、外部からの荷重や振動でガラス板とセンサーが接触しないように、軸受には高い剛性が求められます。

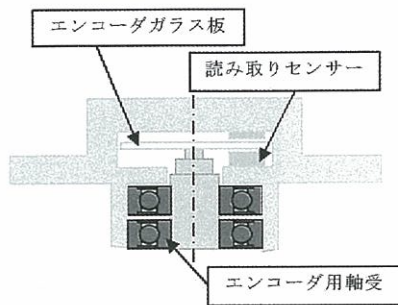


図2 エンコーダの基本構造

サーボモータには、モータ用、エンコーダ用のいずれにも、以上の要求性能を満足したシールド及びシールド深溝玉軸受が使用されています(図3)。

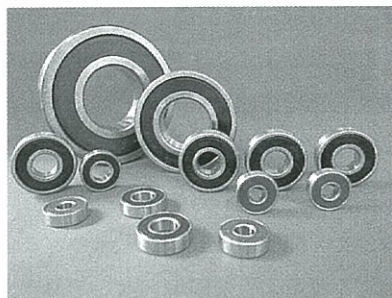


図3 サーボモータ用軸受

## 4. おわりに

近年は半導体産業・液晶産業がけん引役となってサーボモータの需要が大きく伸びてきましたが、今後更に幅広い用途に使われていくでしょう。それに伴い使用される軸受にも更なる高機能化が必要になると考えられます。