

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

射出成形機用軸受について

私たちの身の周りには、数多くのプラスチック製品があります。ペットボトルやトレイ、レジ袋など、今や、プラスチックは、現代生活に欠くことのできないものとなっています。

プラスチックは分子量の大きな有機化合物で、熱や圧力を加えることで流動化し、また、成形が容易なことから、さまざまな形状の物を作ることができます。加工法は、射出成形法、押出成形法、中空成形法、圧延成形法などがありますが、中でも最も広く使われているのが、射出成形法です。

射出成形機

プラスチックの成形法の原理は、“溶かす”、“流す”、“固める”の3つの基本動作ですが、射出成形機（図1）も、この一連の動作を行う下記の要素で構成されています。

- ① 射出装置：プラスチック材料を溶かして、圧力をかけ、金型に射出する
- ② 型締め装置：金型を高压で締め上げる

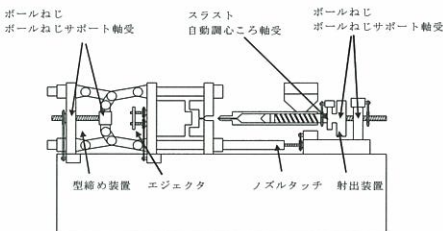


図1 射出成形機（電動・トルゲル式）

射出装置や型締め装置は、大きなスラスト荷重を制御するため、従来はすべて油圧式となっ

ていました。しかし、90年代後半から環境問題への関心が高まったことで、電動化が進み、射出成形機には、ボールねじ及びボールねじサポート軸受が多く使われるようになってきました。

電動式には、省エネ、高速性、高再現性、周囲環境のクリーン化、また、油圧式には、コンパクト、メンテナンスフリー、直圧型締による型締性の良さ、とそれぞれ長所があります。主に、大型機は油圧式、小型機は電動式が主流ですが、両者を複合させたタイプも出てきています。

射出装置

射出装置は、溶融した材料をスクリーユを使って、移送、計量します。スクリーユシリンダを駆動する駆動モータ、そして、スクリーユを前進、射出させる射出シリンダが配置されて射出動作を行います。

この射出シリンダの駆動には、油圧シリンダが多く使われていましたが、最近では、ボールねじ及びボールねじサポート軸受を使った電動タイプが増えてきました（図2）。

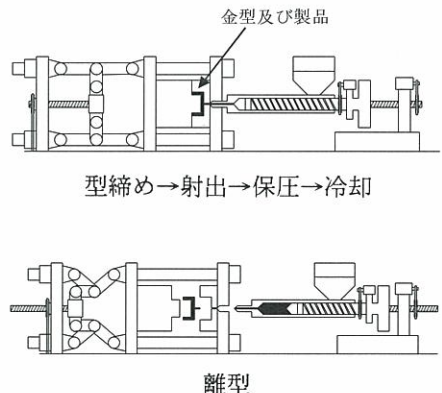


図2 射出成形の工程

型締め装置

型締めの方式には、金型に直接、圧力を加える直圧力式と、リンク機構を使って力を増幅させるトグル式があります。電動式の場合は、トグル式の機構となりますが、サイズの小さいものから電動化が進んでいます。

射出成形機に使用される軸受

電動式の場合、射出装置の射出シリンダ部、型締め装置、射出シリンダの位置を調整するノズルタッチ部、及びエジェクタ（金型から製品を外す機構）に、ボールねじ及びボールねじサポート軸受が使われています。

小型機で荷重が小さく、高い精度の成形品が要求される場合には、工作機械に使われるアンギュラ玉軸受が使用されることもあります。一般的に軸受には大きな荷重が加わるため、スラスト自動調心ころ軸受（図3）などのころ軸受がよく使われています。

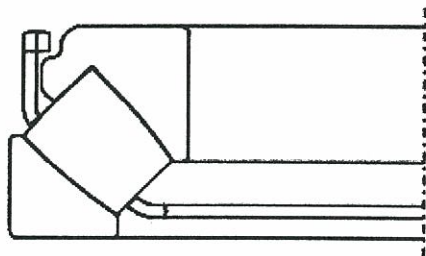


図3 スラスト自動調心ころ軸受

今後の射出成形機用軸受

成形品の1個取りから多数取りへの移行や、成形品の薄肉化のニーズの高まりにより、射出成形機には、より高速で動作するという性能が求められています。

そのため、ボールねじ及びボールねじサポート軸受には、より高負荷、高速、低トルク、軽量化などへの対応が求められています。また、それに関連して、潤滑条件の改良も検討されています。

軸受メーカーでは、工作機械用ボールねじと比較して高負荷容量の射出成形機専用のボールねじを開発しています。また、ボールねじサポート軸受についても、標準的なものよりもボールサイズを大きくして、負荷容量を大きくした専用のスラストアンギュラ玉軸受（図4）を開発し、ころ軸受から玉軸受の切り替えを進めるなど、射出成形機の進歩に対応しています。

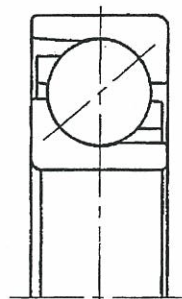


図4 射出成形機用高負荷容量
スラストアンギュラ玉軸受