

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

産業ロボット減速機用軸受について

現在工場では数多くの産業用ロボットが人間に代わり搬送や溶接などの作業に従事しています。ロボットには人間の手と同じ動きをするため関節に相当する軸があり、4～6軸タイプのもが多く使われています（図1参照）。この軸を動かすためには大きなトルクが必要で、サーボモータと減速機が一体に組み合わされて使われています。減速機はサーボモータの高速回転を低速回転に変換し、大きなトルクを得るための機械装置です。減速機に要求される性能は、小型・軽量・高い位置決め精度・高剛性・高効率などがあり、この要求を満足させるため軸受は重要な役割を担っています。そこで今回は減速機に使用されている軸受について紹介します。

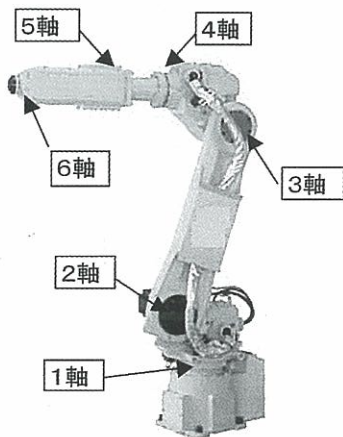


図1 産業用ロボット例（6軸タイプ）

1. 減速機について

減速機の構造例を図2に示します。この方式の減速機の機構はモータ直結の入力軸に歯車が

取り付けられ、それが複数のクランク軸の歯車を回します。クランク軸には偏心部位が設けられており、ここには軸受と大きな歯車を取り付けられ、その外側に歯の代わりにピンが取り付けられています。クランク軸と歯車の偏心運動により主軸が回転し外部に出力します。この入力軸から主軸（出力軸）に至るまでの大きな減速比によって、高速回転が低速回転・大トルクに変換されます。

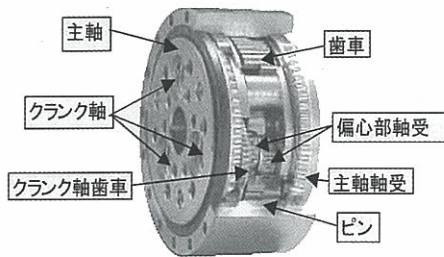


図2 減速機構造例

2. 減速機用軸受について

軸受はクランク軸と主軸に使用されます。図2の減速機には合計14個の軸受が使用されグリースまたはオイルで潤滑されています。

1) クランク軸用軸受

クランク軸には偏心部に2個、サポート部に2個の軸受が使用されています。クランク軸の軸受は、急加減速・正逆回転で使用されるため高い信頼性が要求されます。クランク軸には偏心した部位があり、この部位にはラジアル荷重を受けるため、長寿命仕様の針状ころ軸受が使用されています（図3参照）。

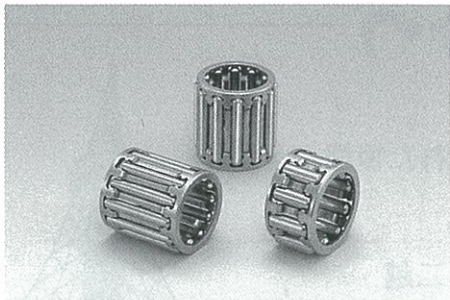


図3 針状ころ軸受

また、このクランク軸のサポートには長寿命仕様の円すいころ軸受が使用されています（図4参照）。



図4 円すいころ軸受

2) 主軸用軸受

主軸用軸受は外周部に位置し低速回転で使用され、高い剛性が要求されます。そのため軸受の作用点距離を大きくとることが可能な接触角の大きいアンギュラ玉軸受または円すいころ軸受が2個使用されています。円すいころ軸受を使用する場合は特殊な超薄肉タイプが使用されます。外輪外径寸法が同じ超薄肉円すいころ軸受と標準の円すいころ軸受の断面を比較したものを図5に示します。

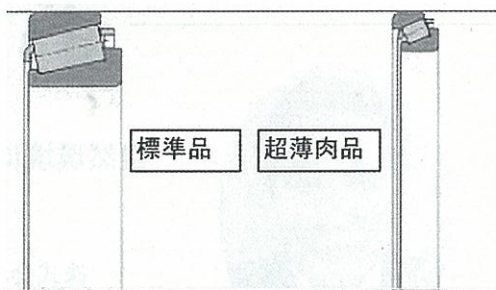


図5 標準品と超薄肉品の断面比較

近年、ロボットの稼働率向上による使用温度上昇やサーボモータの性能向上による加減速度のアップにより軸受の使用環境はますます厳しくなっています。そのため各軸受メーカーは高機能軸受を投入して信頼性向上に努めています。

