

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 No. 34

自動車用のステアリング装置に使われるベアリングについて

1. ステアリング装置の概要

*今回は、自動車のステアリング装置に使われている軸受について紹介します。

ステアリング装置は自動車の基本性能である、「走る」、「止まる」、「曲がる」のうち、「曲がる」機能を受け持ちます。また、そのほかに車両衝突時の衝撃を吸収する機能や、疲労軽減のために運転者に最適な位置にハンドルを調節できる機能も付加されています。

このように、ステアリング装置は数ある自動車部品のなかで、安全性が最も重視されている部品の一つです。

ステアリング装置は自動車の走行性能向上に伴い、軽快な操舵性能のほかに、高速走行時の安定性や、操舵フィーリングの向上が求められており、これらに 대응するため、当初のマニュアルステアリングから油圧によるパワーステアリング、さらには燃費改善に寄与する電動パワーステアリングへと進化しています。

ステアリング装置としては、乗用車に数多く採用されているラック&ピニオン方式と、トラックや産業機械車両用に採用されているボールネジ方式があります。ここでは、乗用車に多く採用されているラック&ピニオン方式について説明します。

ラック&ピニオン方式のステアリング装置はステアリングホイール部、ステアリングコラム部、インターミディエイトシャフト部およびス

テアリングギア部から構成されております。これらの装置の外観を図1に示します。

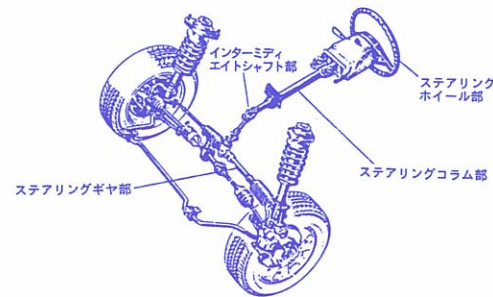


図1 ラック&ピニオン式ステアリング装置

2. ステアリング装置に使われている軸受について

2.1 ステアリングコラム部

ステアリングコラム部は図1に示すような細いパイプ状の構造のため、ここに使用される軸受は薄肉タイプになります。上部に深溝玉軸受、下部に車の振動に伴う異音防止のためのゴムケース付き針状ころ軸受が一般的に使われます。この組合せにより、十分な剛性とスムーズで軽い回転操作が可能となります。

2.2 ステアリングギア部

ステアリングギア部のラック&ピニオンのピニオン支持用軸受としてはシェル形針状ころ軸受と4点接触玉軸受または深溝玉軸受が使われています。概略構造を図2に示します。

ピニオンとラックの歯のねじれ角のため、操舵時にアキシャル荷重が発生します。軸受のガタや撓みが大きいと、このアキシャル荷重により軸方向に変位するので、応答性が悪くなり、

操舵フィーリングが損なわれます。そのためこのアキシャル荷重を支持できる4点接触玉軸受または深溝玉軸受が使用されています。

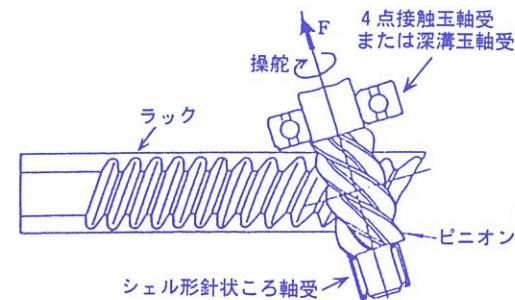


図2 ピニオン支持部構造

3. 最近の環境対応のステアリング装置について

3.1 電動式パワーステアリング装置

最近、環境対応の省エネ、CO₂削減等に寄与するステアリング装置として、電動式パワーステアリング装置が多数採用されるようになってきました。その概要について説明します。

電動式パワーステアリング装置はラック&ピニオン方式のみに採用されています。この装置は車速センサーとステアリングホイールの回転トルクセンサーの両方の信号を受け、コントロールユニットによってモータへの供給電流を制御し、状況に応じた補助操舵力を発生させるシステムになっています。異常時はマニュアルステアリングに自動的に切り替わるようになっており、システムの安全性を確保しています。これらのシステムの模式図を図3に示します。

電動パワーステアリング装置の主な特徴は以下の通りです。

(1)油圧装置や油圧配管がないためコンパクト化が可能で、エンジンルームの配置設計を容易にします。

(2)ハンドルを操作したときだけモータに電流を流し駆動するため、エンジンで常時回転してい

る油圧式パワーステアリングに比べて省エネになります。

(3)操舵補助力や車速により操舵力を変化させる制御はコンピュータのプログラムで簡単に変更可能で、車種によって異なる操舵特性への対応が容易です。

今後、これらの特徴を備えた電動パワーステアリングは地球環境対応製品としてますます増加する傾向にあります。

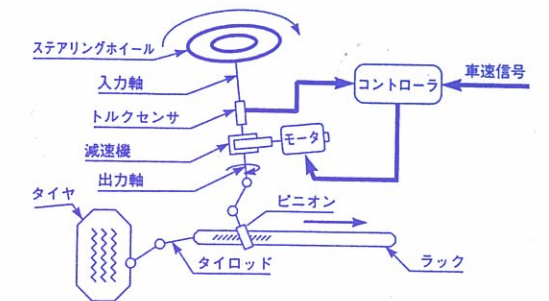


図3 システム模式図

3.2 電動式パワーステアリング装置に使われている軸受について

電動パワーステアリングの駆動装置は電動モータ、ウォーム減速機で構成されています。

コラムアシストタイプの電動パワーステアリングの構造を図4に示します。

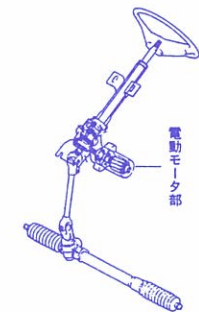


図4 コラムアシストタイプの電動パワーステアリング部

電動パワーステアリングに使われている軸受は、従来はウォーム歯車の支持用に、4点接触

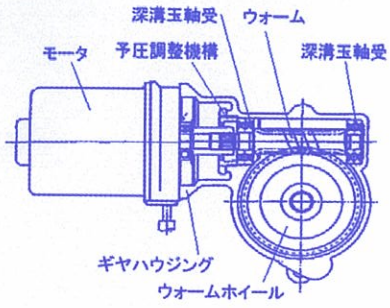


図5 電動モータ構造図

玉軸受と深溝玉軸受で構成していましたが、現在では、深溝玉軸受2つの組み合わせで最適な予圧を設定し、騒音対策をしています。電動モータの構造を図5に示します。