

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

自動車オートマチックトランスミッション用軸受について

日本国内や北米市場において、大部分の自動車の変速機は、運転が容易なオートマチックトランスミッションが主流になっています。

オートマチックトランスミッションは、歯車を使って動力を伝え段階的に変速する自動変速機(以下、ATと記す。)と、ベルトの摩擦力で動力を伝え連続的に変速する無段変速機(CVT: Continuously Variable Transmission)の二つに主に分類されます。今回は、歯車を使って動力を伝えるATに使われる軸受について説明します。

ATを採用した自動車は、1939年にゼネラルモーターズ社において現在とほぼ同じ構成の商品化に成功し、生産が開始されました。今日では、自動車を取り巻く環境は年々厳しくなり、燃料費の高騰、CO₂排ガス規制の強化などにより、燃費向上、小型軽量化、低コスト化の要求が高まり、ATサイズのコンパクト化が進み、使用される転がり軸受への要求性能も厳しくなっています。

以下にAT用転がり軸受として多く使用されている針状ころ軸受の特徴を紹介します。

1. ATの構造

エンジンの出力を車輪へ効率良く伝えるために変速機構が必要です。ATは、遊星歯車(以下、プラネタリと記す。)、多板クラッチ、ブレーキ、ワンウェイクラッチ、トルクコンバータな

どから構成されています。図1及び2にATの構造例を示します。

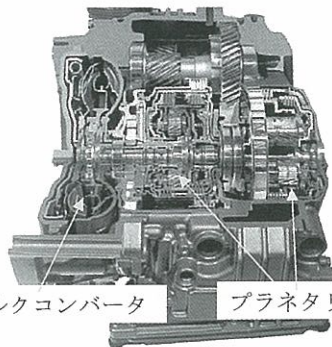


図1 前輪駆動車用ATの構造例

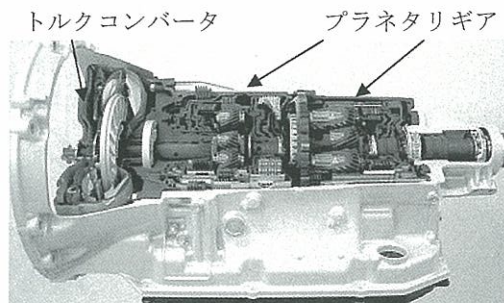


図2 後輪駆動車用ATの構造例

2. 針状ころ軸受の種類と特徴

1) スラスト針状ころ軸受

ATに最も多く用いられている軸受は、スラスト針状ころ軸受です。後輪駆動車用で10個から15個程度使用されていますが、部位ごとに軸受に求められる性能は変わります。

スラスト針状ころ軸受は、鋼板をプレス成形させた一枚または二枚のスラストワッシャと保持器付き針状ころとを非分離一体形とした形式

が多く、各部品間に配置されるため、組み付け性の良いことが求められます。図3に代表的なスラスト針状ころ軸受を紹介します。

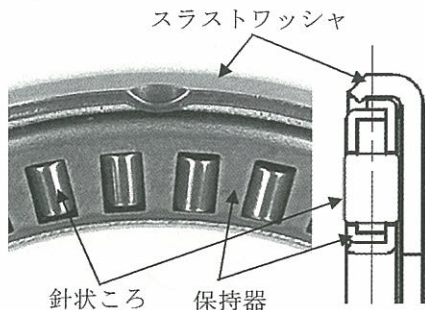


図3 代表的なスラスト針状ころ軸受

AT用スラスト針状ころ軸受として、ころ径が $\phi 2 \sim 4$ mmのニーズが多く、ころ長さも3~6 mmが広く採用されています。ころ寸法やころ数は、ユーザーの要求寿命に対して満足する仕様を選定し、保持器の案内形式の決定や必要軸受寸法を満足することで軸受諸元を決定しています。特にAT用途では1万rpmを超える高速回転で使用される場合があり、その使用箇所には、図4に示すころ端面の滑りを最小限にとどめた高速仕様スラスト針状ころ軸受を採用して市場ニーズを支えています。

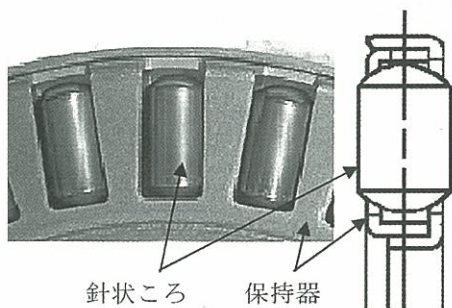


図4 高速仕様のスラスト針状ころ軸受

また、エンジンとトランスミッションの間に位置し、オイルの力を使ってスムーズな動力伝達・増幅の役目となっているトルクコンバータにおいても、スラスト針状ころ軸受が数個使用

されています。

2) ラジアル針状ころ軸受

AT用ラジアル針状ころ軸受としては、プラネタリ用に針状ころ軸受が多く使用されています。従来のピニオンギア用途は、 $\phi 3$ mm×長さ20mm程度の針状ころが組み込まれていましたが、ATの多段化・高速化により、総ころタイプから保持器付き針状ころタイプへ置換わりつつあります。

また、使用環境の変化に伴い、ピニオンギアの自転に加えてプラネタリキャリアの公転速度が従来に比べてさらに高くなったことにより、ギアの遠心力も針状ころ軸受へ作用します。したがって、保持器の高強度化やころの長寿命化技術（特殊熱処理）、ピニオンシャフトの長寿命化技術（特殊熱処理）が採用されています。図5に代表的なプラネタリ用保持器付き針状ころを紹介します。

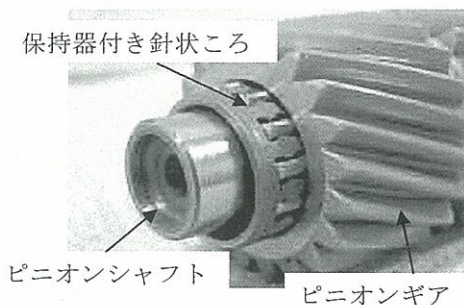


図5 プラネタリ用針状ころ軸受

また、プラネタリのサンギア部内径側の従来滑り軸受（メタルブッシュ）が使用されていた

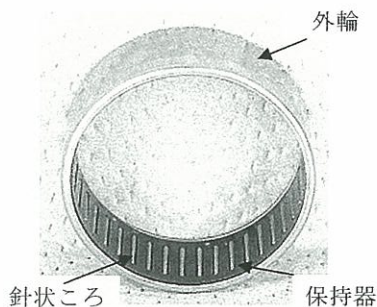


図6 シェル形針状ころ軸受

箇所、図6に示すような肉厚が1.5mm程度のシェル形針状ころ軸受を採用するケースも広がっています。

3. 今後のAT用軸受に求められる軸受性能

燃費向上が叫ばれている中、ATは省燃費に寄与するトランスミッションであり、転がり軸受も同様に省燃費を目指し低トルク化、軽量化が求められています。軸受メーカー各社は、低トルク化、長寿命化技術を盛り込み、これらの期待に応えていきます。

