

軸受は、鉄道車両に限らず自動車や家庭用電化製品などあらゆる機械に使われており、機械の内部で回転部を支えています。鉄道車両では、車軸をはじめ主電動機（モータ）、歯車装置、減速機、推進軸などに使われ、車両の安全な走行に貢献しています。ここに、軸受の機能や構造を紹介します。軸受には転がり軸受とすべり軸受の2種類があります。機能は同じですが構造が異なります。ここでは、軸受とは転がり軸受のことをさすこととします。

### 軸受の機能

軸受は、文字通り回転する「軸」を「受」ける部品で、物の重量や物に加わる力を支えながら、軸の滑らかでかつ精度の良い回転運動を保つ機械要素です。軸受の主な機能は次のとおりです。①回転部の摩擦を減らして、機械の効率を高める。②回転部の摩耗を減らして、機械の寿命を長くする。③回転部の異常発熱（焼付き）を防ぎ、機械の故障をなくす。もし、軸受が故障してしまえば、その機械は使用できなくなるため、軸受は機械の性能や寿命を決める重要な役割を果たしています。

### 軸受の構造

上に述べた機能を発揮するために、転がり軸受の構造はどのようになっているのでしょうか。図1に示すように、軸受は外輪、内輪、玉やころなどの転動体、転動体を等間隔に配置する保持器によって構成されます。外輪と内輪の転動体が転がる部分を特に軌道面と言います。外輪は軸箱（ハウジング）と呼ばれるケースに収められ、内輪は回転軸にはめあわされます。内輪は軸といっしょに回転し、外輪と内輪の間を転動体が転がります。このようにして軸受は重量を支えながら、軸を回転させているのです。

### 軸受と潤滑

外輪や内輪、転動体は摩耗したり、変形したりしないように、特殊鋼と呼ばれる非常に硬い金属でできていますが、これだけでは軸受の機能を十分満足できません。転がり軸受であっても、転動体と軌道面などの接触部は潤滑を必要とします。すなわち、潤滑剤が転動体と軌道面などの間に入り込み、非常に薄い十分な厚さの油膜をつくり金属同士が直接接触することを防ぐことで、摩擦を小さくし、摩擦や摩擦による発熱を防いでいます。そのため、軸受には潤滑剤が欠かせません。潤滑剤には、液体状の潤滑油と半固体（クリーム）状のグリースなどがあります。油は、石油を精製して得られる鉱油や化学合成によって作られる合成油などを主体とし、これに潤滑剤としての品質や性能を向上させるための添加剤を必要に応じて加えたものです。

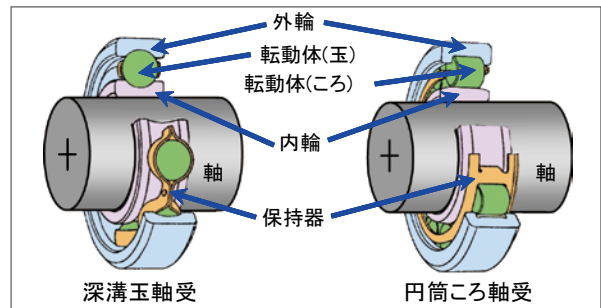


図1 転がり軸受の基本構造

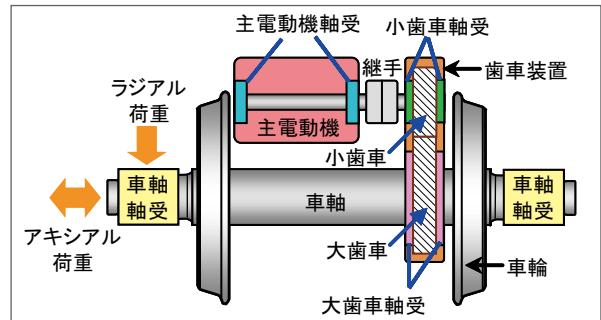


図2 軸受の使用箇所

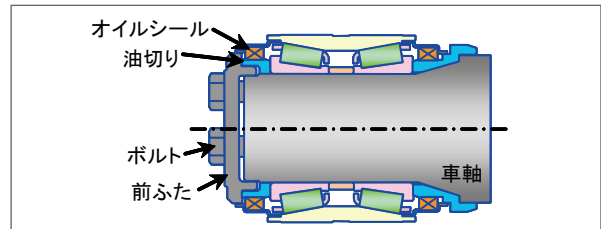


図3 車軸用グリース密封形複列円すいころ軸受の例

グリースは、油にそれを半固体状に保つための増ちょう剤と、その他に添加剤を加えたものです。

### 台車の軸受

車両の安全な走行に特に重要な台車に使用されている軸受を図2に示します。車軸軸受は車両全体の重量と走行中の車両の揺れによる上下方向の力、および左右方向の力を支え、それぞれラジアル荷重、アキシャル荷重と呼びます。車軸軸受には図3に示す複列の円すいころ軸受や、つば付き円筒ころ軸受などが使われており、潤滑剤として、新幹線電車では一部を除き潤滑油が、在来線ではグリースが使用されています。主電動機の電機子軸の両端には玉軸受ところ軸受がそれぞれ使われており、グリースで潤滑されています。主電動機の動力を車軸に伝えるための歯車装置には円すいころ軸受が使われており、歯車とともに潤滑油で潤滑されています。

(材料技術研究部 潤滑材料 永友貴史)