

潤滑油・グリースの役割

潤滑油・グリースは、機械の中にある軸受や歯車といった機械要素において、こすれ合う金属同士の接触による摩擦や摩耗を油の膜を作ることで軽減し、機械の故障を防ぐという役割を持っています。潤滑油は液体で、交換や中途での補給が容易という利点があります。グリースは、油に「増ちょう剤」と呼ばれる石けんに似た成分を加えて、独特の粘りを持たせた半固体状の物質です。グリースは油の場合と異なり油だめがいらないので、機械を小型化できる、油と比較して発熱が小さい等の利点がありますが、交換するためには部品そのものを解体しなければならない等の欠点もあります。機械がそれぞれの利点を活用できるように、設計時に検討が必要です。

鉄道で潤滑油・グリースが使われているところ

車両の走り装置に注目すると、多くの新幹線車両の車軸軸受、電車の歯車装置、気動車のエンジンや変速機等では油が潤滑しています。一方、電車の主電動機軸受、在来線車両の車軸軸受ではグリースが潤滑しています。海外では高速車両の車軸軸受でもグリースが潤滑しています。このほか、パンタグラフのすり板にはトロリ線との間の摩擦を防ぐため、車輪・レールには急曲線等での摩擦を防ぐため、また、分岐器の床板にはなめらかな転換のため、潤滑油やグリースが塗られることがあります(図1)。

それぞれが用いられるようになった経緯には、前述の利点が考慮されているほか、設計当時の技術的な動向や実績が関係しています。

潤滑油・グリースの劣化と管理

軸受等に封入された潤滑油・グリースは、たいてい次の重要部検査か全般検査まで使用されます。その間、機械の回転や摩擦で生じる熱で劣化するほか、部品の摩耗による金属粉や、外部からは水分や塵埃が混入し、これらも劣化の原因となります。

潤滑油には、母材である石油を精製した基油に、劣化への対策・性能の強化や、基油が持っていない機能の追加を目的として、様々な添加剤が含まれています。合成油を使用して基油そのものの強化を図ることもあります。グリースにも同様の手法がとられます(図2)。

それでも使用期間を経ると徐々に劣化しますので、劣化の判断基準を設けて管理することが行われています。つまり、一定期間走行してきた潤滑油・グリースを採取し、粘度(グリースでは硬さ)や混入した金属分の量等を調べ、それらがある値を超過したら交換することが望ましいと考

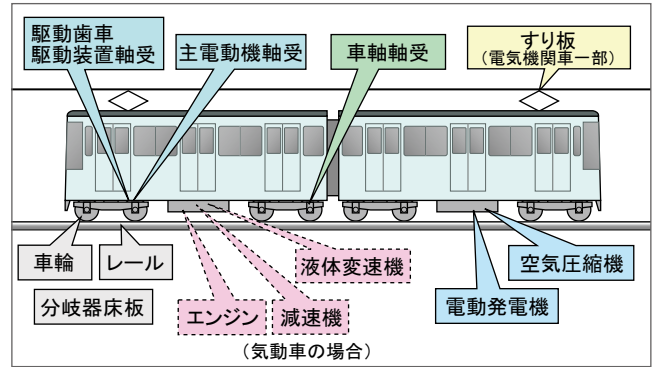


図1 潤滑油・グリースが使用されている箇所の例

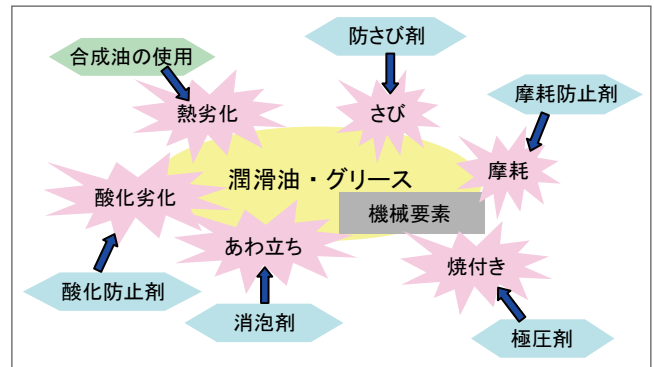


図2 潤滑油・グリースの劣化と添加剤

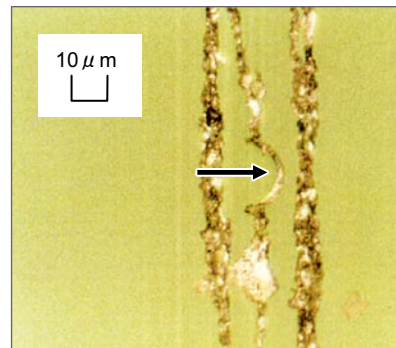


図3 油中から検出される摩耗粉の例(→部分)

えるのです。このような劣化判定基準を「管理基準値」とよんでいます。

血液検査で人間の健康状態が診断できるように、潤滑油・グリースを調べることで、機械そのものの状態を知ることができる場合があります。フェログラフィとよばれる、磁石を用いた分析方法により、油中に混入した軸受等からの摩耗粉を捕集して調べると、例えば釣り針状の摩耗粉が見つかり、かたい異物が混入して内部が引っかかれたことが推定されます(図3)。摩耗粉の量や形状により、検査時に解体して詳細に調べる必要があるかどうか判断することも可能です。

(材料技術研究部 潤滑材料 曾根康友)