

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

ウォーターポンプ用軸受について

1. 自動車用ウォーターポンプの役割

今の時代、自動車はなくてはならない移動手段のひとつです。自動車と言っても様々な種類がありますが、その多くはエンジンで動いています。エンジンは、ガソリンや軽油を空気と混ぜ合わせて爆発させ、そのエネルギーで動力を発生させています。その際、エンジンは、爆発エネルギーにより高温になるため、冷却するシステムが必要になります。

近年の自動車用エンジンは、発生する熱を大気中に放熱するために水による強制循環冷却システムを採用しており、水冷エンジンと呼ばれています。

この冷却システムでは、エンジンで加熱された冷却水がラジエータ（放熱器）へ送られて冷却され、再びエンジンへ戻されます。ウォーターポンプは、図1に示すように、ラジエータとエンジン間に配置され、この冷却水を強制的に循環させる役目を果たしています。

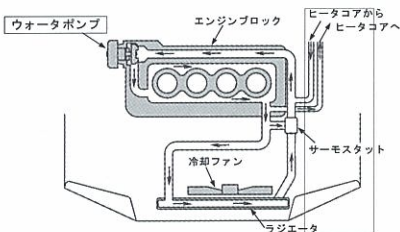


図1 強制循環冷却システム

2. ウォーターポンプの構造

ウォーターポンプを駆動するウォーターポンププー

リは、図2に示すように、補機ベルトが掛かっている様々なプーリのひとつで、エンジンの回転がクランクシャフトプーリから伝わって駆動されます。この他にもエンジン内部でタイミングベルトまたはタイミングチェーンにより駆動される場合もあります。

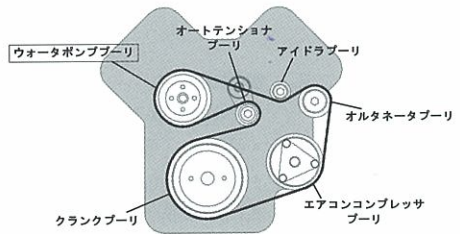


図2 補機ベルトシステム

図3に代表的なウォーターポンプの構造を示します。ウォーターポンププーリから伝達された回転力は、ウォーターポンプ軸受を介してインペラを回転させます。冷却水は、このインペラの回転により外周方向へ圧送され、強制循環されることとなります。

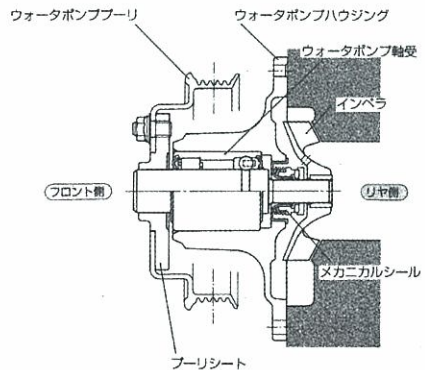


図3 ウォーターポンプの構造

3. ウォータポンプ軸受の主な特徴及び構造

ウォータポンプ軸受は、内輪とウォータポンプ軸が一体となった長い軸状の軌道軸を採用したグリース密封タイプの複列軸受です。この軸のフロント側にプーリが組み付けられ、リア側にメカニカルシール及びインペラが組み付けられます。潤滑用のグリースには水が多少混入しても潤滑性能の劣化しない特殊グリースが封入されています。

ウォータポンプ軸受には、フロント側軌道の形式により、ボール&ボールタイプ(図4)と、ボール&ローラタイプ(図5)があります。ボール&ローラタイプは、多くのウォータポンプのベルト中心位置がフロント側寄りで大きな負荷がかかるため、負荷容量が大きく軸受寿命を向上させるローラタイプのころ軸受を採用しています。

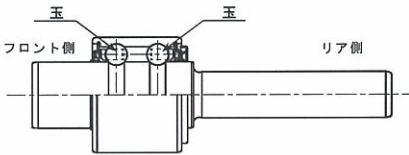


図4 ボール&ボールタイプ

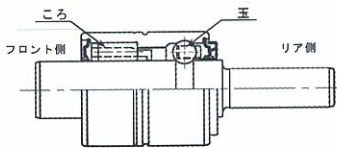


図5 ボール&ローラタイプ

冷却水で満たされるポンプ室と軸受とは、メカニカルシールによって隔離されていますが、高温で加圧された冷却水は、ある程度は水蒸気としてウォータポンプ軸受の方に漏れてきます。そのため、ウォータポンプ軸受には、この水蒸気の浸入を防ぐため、リア側のシールに2重リップシールや、信頼性の高い3重リップシールなどの高性能なシールが採用されています。

リア側の軸径は、ほとんどのメカニカルシールの内径が $\phi 12\text{mm}$ であることに合わせて、 $\phi 12\text{mm}$ が多く使用されています。一方、フロント側の軸径は、相手プーリに合わせて、 $\phi 12$ 、 $\phi 15.918$ 、 $\phi 17.2$ 、 $\phi 17.5$ 、 $\phi 18.961$ 、 $\phi 22\text{mm}$ 、などの多種の軸径があります。

ウォータポンプ軸受は、破損すると冷却水の循環が止まり、エンジンのオーバーヒートを引き起こすので、高い信頼性が要求される重要部品です。エンジンルームを覗いても簡単には見つけられませんが、エンジン稼働中は常に冷却水を循環させ、円滑な運転を支える縁の下の方の力持ちです。

ウォータポンプ軸受は、今回紹介した自動車用エンジン以外に、農業機械や建設機械などの水冷エンジンにも採用されています。