

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

船外機用軸受について

1. はじめに

船舶の動力機関は、エンジンの設置場所により、船内機、船外機、船内外機と大きく三つに分類されます。

このうち船外機は、縦置きエンジンと推進機構を一体にし、船舶の船尾に取り付けられます。操舵は船外機自体を旋回することにより行い、主に小形船舶用に多数採用されています。

船外機は動力を発生するエンジン部と、エンジンから発生した動力を縦形ドライブシャフト、ベベルギヤ、プロペラシャフトを経由し推進力に変えるローユニット部から構成されています。

今回は、この船外機に使用される軸受について紹介します。

2. エンジン部に使用される軸受

船外機用エンジンには4ストロークタイプと2ストロークタイプの2種類があります。昨今では、排ガスの有害物質を大幅に減少でき、燃費向上や静粛性に優れる4ストロークタイプが主流で、新規開発して発売されるエンジンはほとんど4ストロークタイプですが、2ストロークタイプエンジンの船外機もまだ多数活躍しています。

エンジン部に使用される軸受としては、エンジン補機を回転するベルトに張力を加えるテンションプーリユニットがあります。このテンションプーリユニットは水蒸気雰囲気による防錆対

策として、プーリにめっきが施され、シールも通常よりシール性の高い特殊タイプを採用しています。

4ストロークタイプのエンジンにはテンションプーリユニット以外に転がり軸受はほとんど使用されていませんが、2ストロークタイプのエンジンでは、転がり軸受が多数使用されています。その一例を図1に示します。

クランクシャフトには、支持軸受として、クランク上部用軸受、クランク中央部用軸受及びクランク下部用軸受の3種類の軸受が使用されています。

クランク上部用軸受にはシール付ソリッド形針状ころ軸受。クランク中央部用軸受にはクランクシャフトへの組付性を考慮した2分割タイプのラジアル保持器付き針状ころ軸受を使用しています。クランク下部用軸受にはアキシアル方向の動きを規制するため、多くの場合、深溝玉軸受が使用されています。

また、クランクとピストンを連結するコンロッド

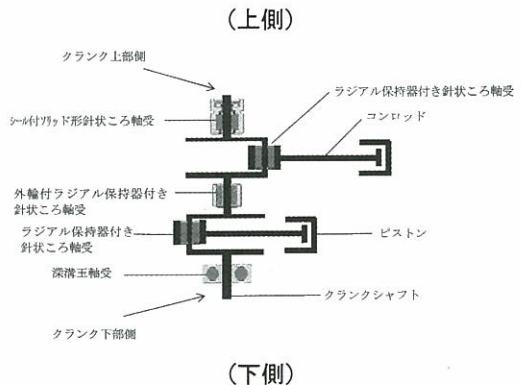


図1 2ストロークエンジン部に使用される軸受

ドの大端用軸受には、2分割タイプのラジアル保持器付き針状ころ軸受が使用されています。この部位は軸受全体に遠心力がかかり、潤滑状態も非常に厳しいことから耐焼き付き性を考慮し、銀メッキ処理などを施した保持器が使用されています。

3. ローユニット部に使用される軸受

船外機で使用される軸受の多くは、このローユニット部にあります。ローユニット部には、縦形ドライブシャフト、ベベルギヤ、プロペラシャフトの各々の部位で支持軸受が使用されていますが、使用される軸受品種や軸受の組合せについては、各船外機メーカーにより異なり、いろいろな配置パターンがあります。ここでは、その一例を紹介します。

ローユニット部の構造と軸受の配置例を図2に示します。縦形ドライブシャフトの上部側には下部側からの反力を支えるために、ラジアル針状ころ軸受とスラスト針状ころ軸受の組合せ軸受や円すいころ軸受の2個組合せ軸受が使用されており、下部側にはラジアル針状ころ軸受が使用されています。

ベベルギヤ部は、ラジアル針状ころ軸受とスラスト針状ころ軸受の組合せ軸受と円すいころ軸受を一對で使用したり、円すいころ軸受と深溝玉軸受を一對で使用したりしています。これは、プロペラの推力に対する反力が一方向のア

キシアル荷重として軸受にかかるので、このような軸受の組合せでも安定した転がり状態が保てる構造になっています。しかし、船舶が航行する際に、プロペラが海面から出たり潜ったりする場合には、プロペラからの反力がなくなったり、発生したりして荷重の入力が不安定になるので、この部位の軸受選定には難しさがあります。また、プロペラシャフト部の両端は、一般的に、ラジアル針状ころ軸受で支持されています。

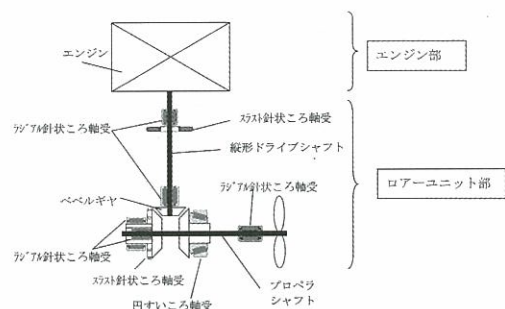


図2 ローユニット部の構造と軸受の配置例

4. おわりに

船外機にはいろいろな軸受品種がいろいろなパターンで配置され、各社各様の構造があり、今回はその一例を示しました。

日本製の船外機は競争力があり、海外でも多数使用されています。船外機においても、昨今の環境対応・燃費向上の要求はさらに厳しくなり、軸受の摩擦低減技術がますます重要となるでしょう。