

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

LNGポンプ用軸受について

現在エネルギー問題・環境問題が深刻化する中、天然ガスは液化石油ガス(LPG: Liquefied Petroleum Gas)と異なり、原料を石油に頼らないため、石油に替わるエネルギーとして注目されています。石油よりもクリーンなエネルギーで、火力発電や、家庭用都市ガスとして大量に使われています。天然ガスは産出国から液体の状態に日本に輸入し、搬送されています。天然ガスを液体にしたものはLNG (Liquefied Natural Gas: 液化天然ガス)と呼ばれ、天然ガスを大気圧下で -162°C に冷却し生成しています。このLNGを搬送する際には水などと同じようにポンプが用いられています。そこで今回は、極低温のLNGを搬送する際に用いられるLNGポンプ用軸受について紹介します。

1. LNGとは

天然ガスの主成分はメタンで、これを液化し、LNGにすることで体積を1/600まで減少させることができます。また、比重が0.5以下と軽いので、産出国から遠く離れた日本などの消費地まで大量に輸送することが可能です。世界の主な産出地域は中東、ロシア、東欧及びアジア・オセアニアで、埋蔵地域は世界各地に分散しています。またわずかですが、日本でも採掘されています。石油に比べクリーンであり、可採年数も長いため、石油の代替エネルギーとして今後も需要が伸びていくであろうと考えられます。ここで、天然ガスが採掘されてから供給されるまでの流れを図1に示します。

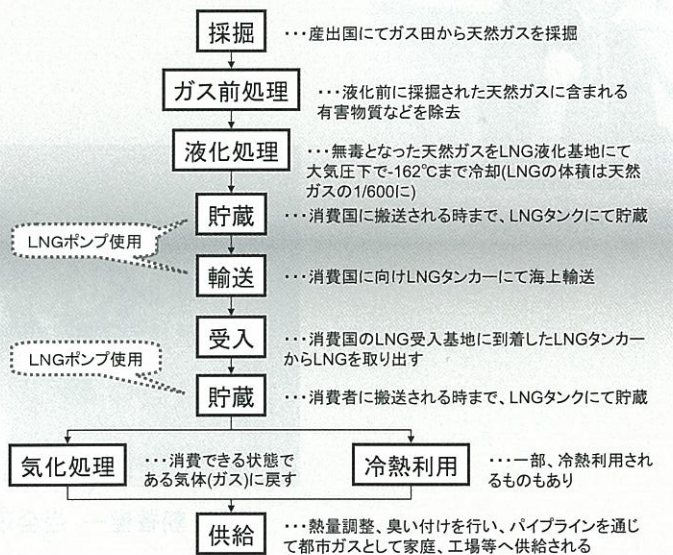


図1 採掘から供給までの流れ

図1に示しますように、天然ガスは採掘されてから液化され、搬送、貯蔵を繰り返しながら、最終的にガスに戻され、消費者に供給されています。このLNGを搬送する際には専用のポンプであるLNGポンプが必ず用いられています。

2. LNGポンプについて

LNGポンプはモータと羽根車(ポンプ部)が一体となった構造で、LNGが漏洩しないような密閉構造になっています(図2)。ポンプのメンテナンス間隔は軸受の摩耗等の劣化状況に左右されるため、軸受の摩耗耐久性の向上が要求されています。

また、ポンプの構造は軸受にかかる力のバランスを考慮し、縦軸構造になっています。

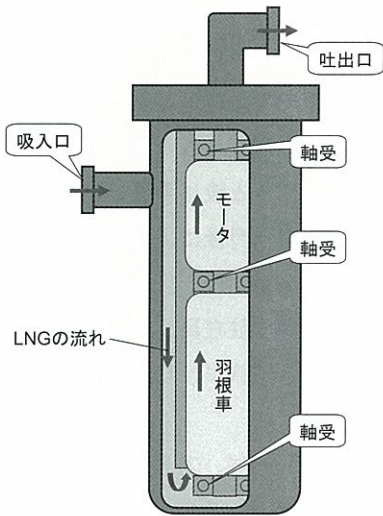


図2 LNGポンプ概略

LNG自体を潤滑剤として用いるため、LNGポンプ用転がり軸受には、極低温下(-162℃)での耐摩耗性と低温韌性が要求されます。極低温下での転がり軸受の耐久性の向上をはかるためには、ポンプ自体の構造の最適化とともに、軸受に用いる材料の選定が大変重要なポイントになります。LNGポンプ用の転がり軸受では極低温時の材料強度の信頼性を向上するために軌道輪の材質には、特殊ステンレス鋼を採用しています。またLNGは粘度が低いことから潤滑材としての性能は低いので、保持器の材質には低温に強く、自己潤滑性のある特殊樹脂を採用しています。保持器は外輪案内とし、低温時の軌道輪と保持器の収縮量の差から生じる寸法変化の影響を回避しています。さらに内輪外径部と保持器との間にすきまをもたせ、潤滑剤となるLNGが軸受内部に流入しやすい構造にしています(図3参照)。

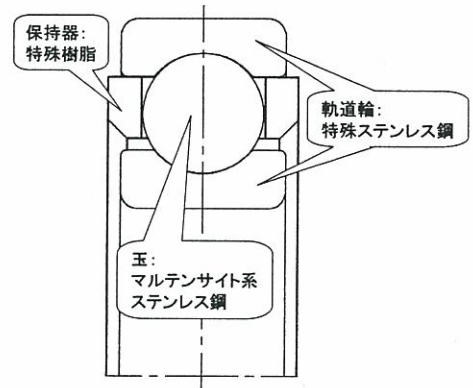


図3 LNGポンプ用深溝玉軸受

3. LNGポンプ用軸受について

モータの軸と羽根車の軸に用いられる軸受は、滑り軸受と転がり軸受の2種類の軸受を組合せて用いられていますが、ここでは転がり軸受について紹介します。

LNGポンプに用いられる転がり軸受はLNGに浸漬した状態で使用されます。したがって、

天然ガスは地球温暖化の原因となる二酸化炭素の排出量が石油や石炭より少なく、石油の代替エネルギーとしての役割はますます大きくなっています。

今回紹介しましたLNGポンプ用軸受は、安定したエネルギー供給に活躍しており、環境問題の改善に大いに貢献しています。