

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

農業機械用軸受について

1. はじめに

一般的に、農業は稲作のイメージが強いことからトラクター(図1)、田植機あるいはコンバインが代表的な農業機械といえます。しかし、農業は稲作以外に、麦などの穀物・野菜・果物・畜産なども含まれ、農業機械もそれぞれの生産物(農産物)に応じてさまざまな機械が存在します。

農業機械に関しては、すでに2005-12、No.38でトラクター用軸受について紹介しましたが、ここでは変速機(トランスミッション)に多く使用されている針状ころ軸受及び周辺装置に使用されているベアリングユニットについて紹介します。



図1 農業機械の一例(トラクター)

2. 針状ころ軸受について

1) 農業機械用トランスミッションの種類

トランスミッションには、機械式トランスミッション及びHST(可変容量形油圧ポンプと油圧モータとを組み合わせた静油圧式無段変速機)があります。それぞれ、使用箇所に適した軸受

が使用されていますが、本章では機械式トランスミッションに多く使用されている針状ころ軸受について紹介します。

2) 針状ころ軸受の使用箇所

アイドラギヤ部及びパイロット部には保持器付き針状ころが使われています(図2、図3)。

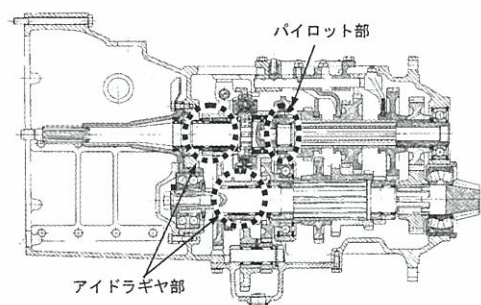
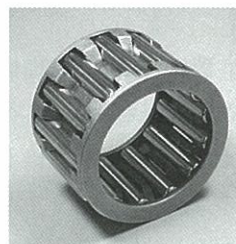


図2 トランスミッション構造図
(点線部は保持器付き針状ころの使用部位)



(a)主にアイドラ用
(プレス又は溶接加工)



(b)主にパイロット用
(切削加工)

図3 トランスミッション用
(保持器付き針状ころの代表的な形式)

<アイドラギヤ部>

アイドラギヤ部では、ギヤと軸が同期回転あるいは非同期回転するので、フレッチング摩耗対策あるいは保持器強度の確保が求められます。

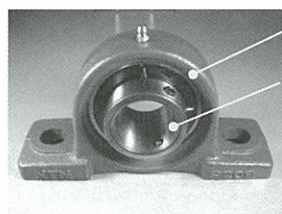
また、ますます厳しくなる使用条件に応えるために、設計面及び熱処理の視点からころの高機能化を実施しています。

<パイロット部>

パイロット部は、軸端部で軸を支える部位です。荷重条件や潤滑条件が非常に厳しいことに加えて、軸のたわみの影響を受けやすいことから、保持器及びころには特殊設計が求められています。

3. ベアリングユニットについて

ベアリングユニット（図4）はインサート軸受とハウジングで構成されています。軸受外径面が球面になっていることから調心することができ、組付けが容易なので農業機械の周辺装置に多く採用されています。



ハウジング
インサート軸受

図4 ベアリングユニットの構造

農地の碎土や整地に用いられるトラクターの従輪、例えばディスクハロー（円盤が回転して土塊を細かく砕く碎土機、図5、図6を参照）の支持部には、トリプルリップシール付きインサート軸受が使用されています。



図5 トラクターとディスクハロー

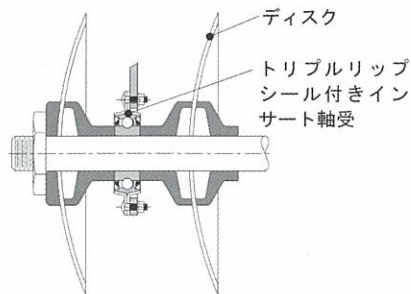


図6 ディスクハローの構造

ディスクハロー用軸受には、埃・土及び泥水に対する密封性が要求されます。密封のためのシールは鋼板とゴムとから構成され、鋼板によってシールリップ部を保護し、剛性を確保しています。また、内輪と接触するリップ部は3枚のリップ構造（図7）により密封性を高めています。

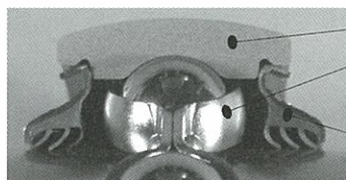


図7 トリプルリップシール付き
インサート軸受

農業機械用インサート軸受の内径形状には丸穴だけでなく、相手軸との関係で角穴（四角穴あるいは六角穴；図8）もあります。角穴の場合は、内輪と軸とを回転方向に固定する周辺部品が不要なため、取付けが簡単になります。

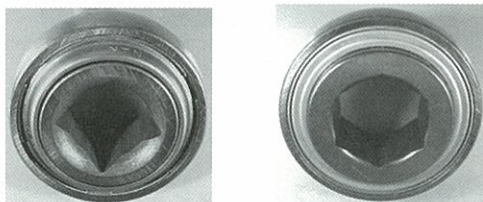


図8 角穴のインサート軸受

更に、軽量・コンパクト化された鋼板製ハウジングのベアリングユニット（図9）も使用さ

れ、軸方向に分離できるハウジング構造のため、
インサート軸受の交換も容易にできます。

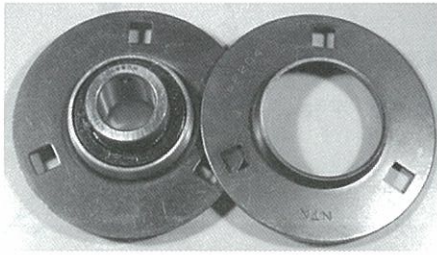


図9 鋼板製フランジタイプ

屋外で使用する農業機械の中で強く耐食性が求められる場合には、ステンレス製軸受または、軸受あるいはハウジングに環境負荷物質を含有しないメッキもしくは塗装を施した特殊仕様のベアリングユニットが用いられることもあります。

4. 終わりに

農業機械の高機能化に伴い、軸受の使用条件は厳しくなっています。また、屋外で 사용되는ことが多いため、軸受の使用環境も決して良いとはいえません。一方でコストも重要視されることから、適切な仕様の軸受をいかに低コストで提供できるかが課題となっています。