

# 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

ロッカーアーム用ニードルベアリングについて

## 1. ロッカーアームについて

自動車やオートバイなどの動力源であるエンジンは、ピストンの往復運動をクランクシャフトで回転運動に変換して出力します。ピストンは燃料の燃焼により往復運動を行います。シリンダ内に燃料を吸気、排ガスを排気する役割をするバルブがあります。このバルブはクランク軸の回転を中間歯車あるいはベルトやチェーンなどを介してカム軸に伝え、カム軸に設けられた吸排気カムによりピストンの動きに応じて、タイミングよく吸排気を行っています。このような機構が動弁装置です。図1のようにロッカーアームは動弁装置の部品のひとつで、カムの動きを吸排気バルブに伝えてバルブ開閉を行う、テコの原理を利用したアームです。

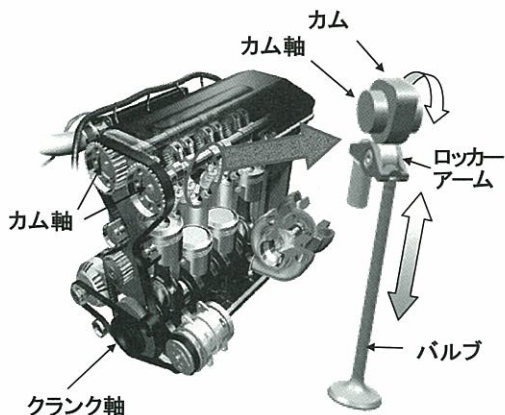
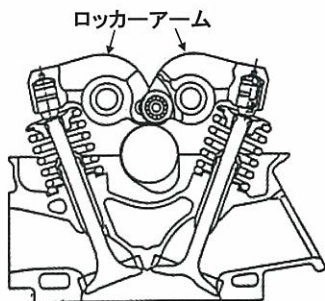
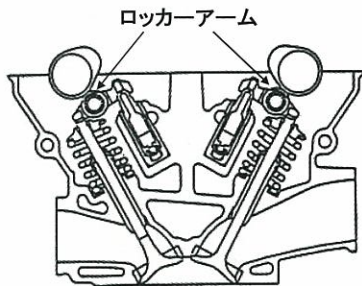


図1 動弁装置

図2のようにロッカーアームには、アーム中央部を支点にして天秤のようにして動くセンターピボット式と、アームの一端を支点にして動くエンドピボット式があります。



(a) センターピボット式



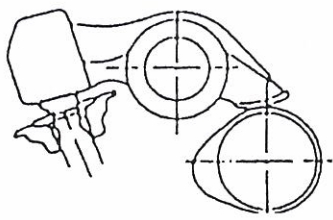
(b) エンドピボット式

図2 ロッカーアーム

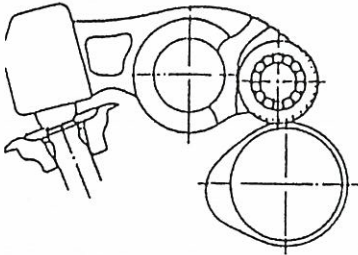
## 2. ロッカーアーム用ニードルベアリング

図3のようにロッカーアームには、すべりタイプと軸受を使用したローラタイプがあります。ローラタイプはすべりタイプに比べ、カムの摩耗低減、カム軸のフリクションロスの低減効果があり、最近の環境問題や燃費規制の影響からローラタイプの採用が急速に増加してきました。

なお、図5にエンドピボット式ローラロッカーアームの一例を示します。



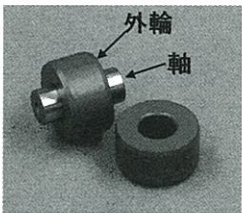
(a) すべりロッカーアーム



(b) ローラロッカーアーム

図3 すべりタイプとローラタイプ

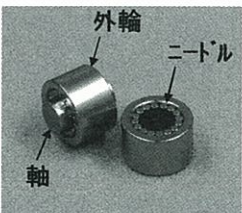
ローラタイプの軸受をタペット用ローラ軸受と言います。タペット用ローラ軸受には軸と外輪で構成されているシングルローラ、軸と内輪と外輪で構成されるダブルローラ、軸とニードルと外輪で構成されるニードルタイプがあります。シングルローラとダブルローラはすべり軸受であり、ニードルタイプはころが全周に入った総ころタイプの転がり軸受です。(図4)



(a) シングルローラ



(b) ダブルローラ



(c) ニードルタイプ

図4 タペット用ローラ軸受

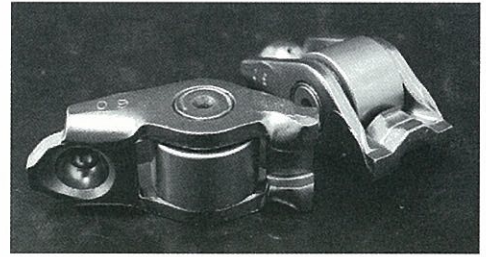


図5 エンドピボット式ローラロッカーアームの一例

すべりタイプのロッカーアームからニードルタイプのタペット用ローラ軸受に変更することでカム軸のフリクションロスを約60%低減できます。

近年、環境問題や燃費規制によりエンジンオイルは低粘度となり、タペットローラ軸受には過酷な希薄潤滑環境下でもローラの外径面やカムに表面損傷を発生させないことが求められています。そのため軸受の外輪外径面には、特殊な表面処理が施されています。

また、自動車メーカー各社は燃費向上のためにバルブリフト量と作用角を連続的に可変制御するVVEL (Variable Valve Event & Lift)、吸気バルブ開閉タイミングを切り替えることで吸気効率を向上させ、出力と燃費の改善を狙ったVVT (Variable Valve Timing) などを採用しています。ここにも多くのローラロッカーアームが使われています。