

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

ジャンボジェット機のエンジン

今回はジャンボジェット機及びそのエンジン用ベアリングについてご紹介します。

「ジャンボジェット」の愛称で親しまれている大型旅客機ボーイング747は、500席以上の座席数を持つ最大クラスの航空機です。海外に旅行されたことがある方はおそらく乗られているでしょう。ジャンボジェット機を世界で一番多く所有している国が日本だということはご存知のとおりです。

747-400型の大きさは、全長×幅×高さ＝70.7m×64.4m×19.4mであり、その最高速度はマッハ0.85 (912km/h) です。

ジャンボジェット機に4基搭載されているジェットエンジンは主に米国GEAE社製のCF6-80C2 (図1) が使われています。

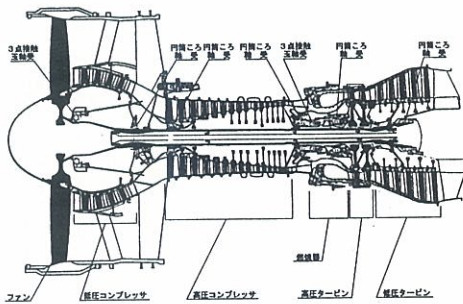


図1 ジェットエンジン断面図

このエンジンの主軸用軸受には、2つの3点接触玉軸受(写真1, 図2)と5つの円筒ころ軸受が使用されています。また、このエンジンの推力は約29トンで、軸受はdn値*が最高200万、運転中の温度は最高約200℃と非常に過酷

な条件の中で回転します。このため、軸受材料は高温でも硬度低下・寸法変化のない耐熱鋼M50や、遠心力による応力に耐える耐熱浸炭鋼M50NiLが使われています。

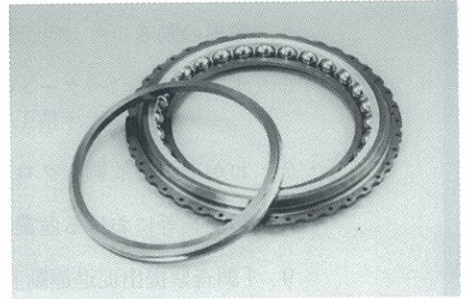


写真1 メインシャフト軸受

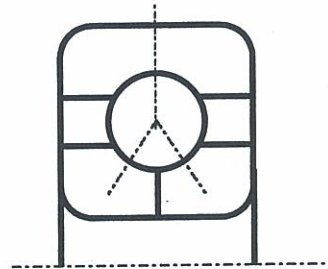


図2 メインシャフト軸受断面(3点接触玉軸受)

ジェットエンジンでは、軸受にかかる軸方向の力の向きが変動するため、どちらの向きからの力も受けることが可能でかつ軸方向の動き量が少ない3点接触玉軸受が適用されます。また、その主軸は非常に長く、運転時に高温に曝されて軸方向に伸びるため、円筒ころ軸受で支えます。

軸に作用する半径方向の力は非常に小さいた

め、円筒ころ軸受のころが転がらずに内輪に対して滑り、ころの表面が破損することがあります。この滑りによる損傷を防止するため、円筒ころ軸受の軌道面を非真円形状（楕円など）に加工し、ころと軌道面との間で部分的に予圧を加え、滑りを抑制するなどの工夫が施されているものもあります。

また、万が一潤滑油が供給されなくなった場合でもある程度の時間は軸受が回転できるように保持器に銀メッキ（固体潤滑剤）を施しています。

貴重な人命をあずかる航空機のエンジンが安定した連続運転に耐えるよう、軸受は特別な品質管理体制の基に製作されています。

高い信頼性を持った軸受が、快適な空の旅を約束します。

dn値^{*)}：軸受内径×回転数で軸受の高速性能を表す指標の一つです。

dn値200万の場合、軸受内径 $d=200\text{mm}$ とすれば、回転数は $10,000\text{rpm}$ になります。

