

回転機器における軸受診断法の確立

CBM(Condition Based Maintenance)を目的とした軸受診断法の確立

Establishment of Bearing Assessment Method in Rotating Equipment

Establishment of Bearing Assessment Method to Enable Condition based Maintenance

(火力部 運営G)

火力発電所に設置されている機器の点検インターバル延長を目的として、中・小型回転機器を対象に点検インターバルを決定する重要な要素である軸受の劣化についてその診断手法の確立を行った。

(トライボ・テックス(株)との共同研究)

(Operations and Maintenance Group, Thermal Power Department)

We established a method for assessing the deterioration of the bearing, which is a vital element determining the interval between inspections of small-medium rotating equipment. We hoped to be able to lengthen the inspection interval of equipment installed in thermal power plants using this.

(Joint research with TRIBOTEX Co., Ltd.)

1 背景

火力発電所では、保守費用低減を目的として機器点検インターバルの延長に取り組んできているが、インターバルは過去の保守実績を踏まえて決定していることから、更なる延長化には時間を要しているのが実態である。

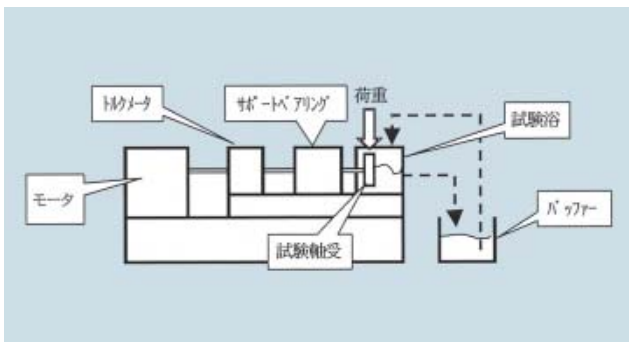
しかし、機器の状態から劣化状況を評価し、不具合発生前に計画的な点検保守を行う手法(CBM: Condition Based Maintenance)が確立できれば、更なるインターバルの延長化が容易となる。

そこで、火力発電所に設置されている中・小型回転機器を対象に、点検インターバルを決定する重要な要素である軸受の劣化について、その診断手法の確立を目的として本研究を実施した。

2 研究の概要

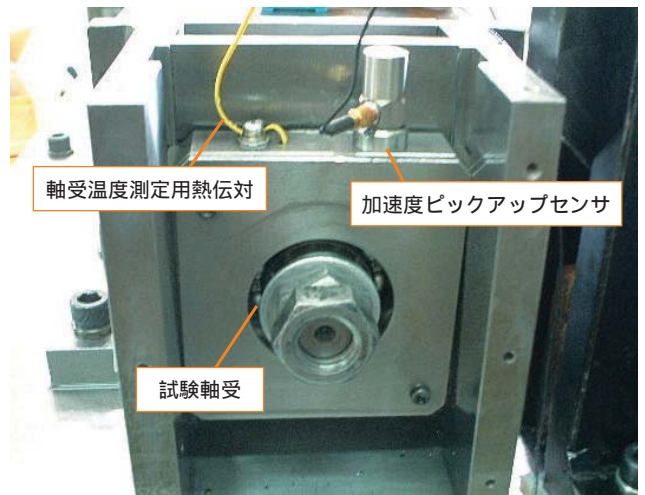
2.1 劣化曲線の確立(油潤滑)

転がり軸受の劣化要因を把握するためフィールド調査を実施した結果、劣化の主要因は疲労摩耗であることが判明した。この劣化状況を正確に、かつ定量的に予測するには、軸受の潤滑状態を的確に捉えることができる潤滑油分析が必要であるが、診断には高度な技術を要することから、これに代わる簡易診断が望まれている。

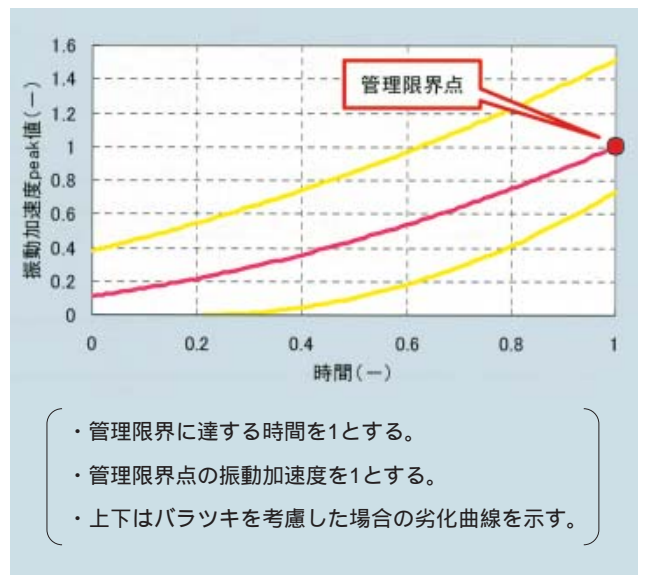


第1図 加速試験装置概略図

そこで、簡易診断として比較的容易に計測可能な振動法を選定し、潤滑状態と振動加速度との関係を第1、2図に示す加速試験機(条件:油潤滑・回転数1500rpm)で明らかにし、実機の調査結果も加えて劣化曲線を確立した。(第3図参照)



第2図 加速試験装置軸受部



第3図 振動加速度による劣化曲線

2.2 劣化曲線の適用確認（グリス潤滑）

グリス潤滑の軸受についても油潤滑同様に加速試験（条件：グリス潤滑・回転数1500rpm）および実機調査を実施した。

その結果、グリス潤滑の軸受についても劣化曲線が適用できることを確認した。

2.3 劣化曲線の適用検討（回転数の相違）

本研究で得られた劣化曲線は、回転数が1500rpmの場合であるが、これ以外の回転数への適用を検討するため、速度可変式装置を用いた試験、及び回転数750rpmにおける劣化加速試験を実施した結果、以下の式で補正できることを見いだした。

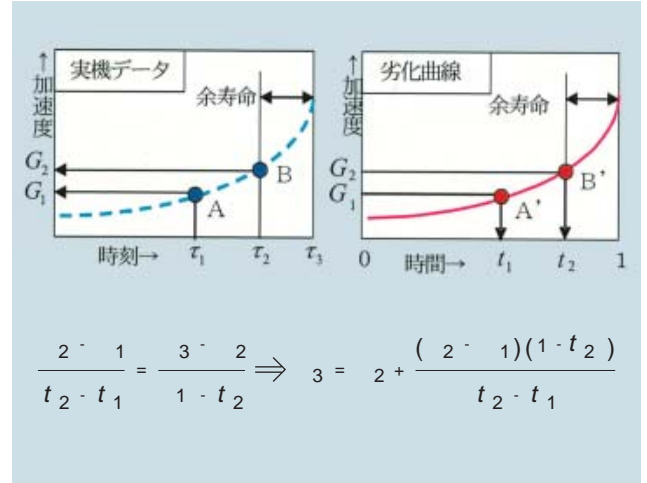
$$G_1 = \left(\frac{1}{2} \right)^2 G_2$$

G : 振動加速度Peak値(G)
 : 軸受回転数(rpm)

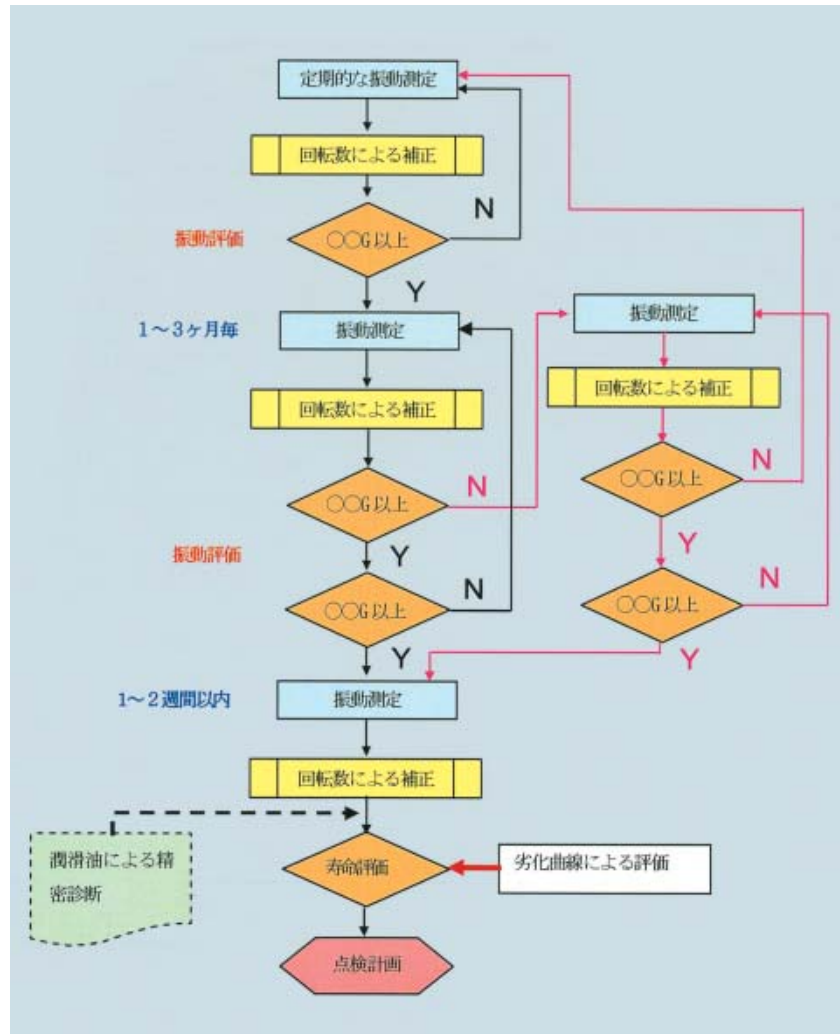
以上から、回転数の相違による振動加速度を補正することで、本研究の成果である劣化曲線を用いた転がり軸受の一元管理が可能となった。

2.4 診断手法の確立

転がり軸受の劣化管理手法として、第4図に示すアルゴリズムを策定した。点検計画前の寿命評価ポイントでは、下図に示すように劣化曲線を用いて最低2回任意の2点(A、B)で振動加速度を測定することにより、軸受寿命(3)を推定することができる。



第5図 劣化曲線による寿命評価



第4図 診断アルゴリズム

3 今後の展開

本研究により、転がり軸受を有する設備について、潤滑方式・回転数にとらわれることなく広範囲に適用できる診断手法を確立することができた。

火力発電所の転がり軸受を用いている回転機について、本診断手法を活用しながら順次インターバルの延長に取り組んでいく予定である。



執筆者 / 平野隆一
Hirano.Ryuichi@chuden.co.jp