

シートNO.

精密診断の手法

2-1-1

回転機械の精密診断フロー

回転機械の精密診断フロー

図1-6は、回転機械の診断を行うための振動測定および解析手順を示したものである。この図は、振動加速度を測定する場合の例である。信号処理のフィルタには、この場合遮断周波数として1kHz程度のローパスフィルタが使用される。振動解析には、FFTアナライザなどのデジタル信号解析装置が、近年多く使用されている。

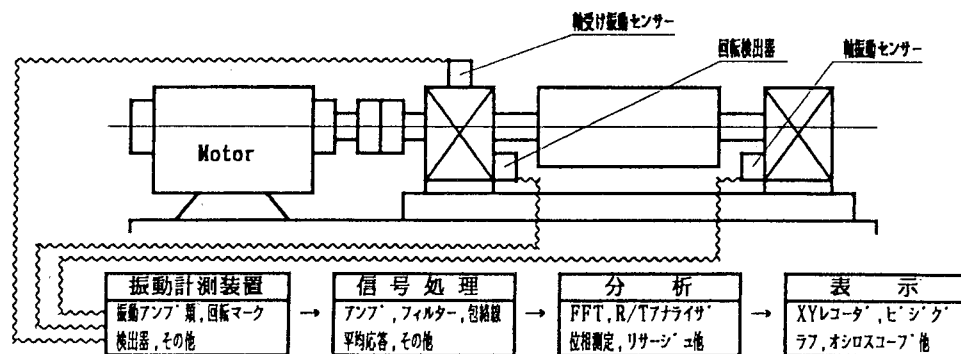


図1-6 回転機械の精密診断の測定および解析手順

<メモ>

シートNO.	精密診断の手法
2 - 1 - 2	<u>回転機械の精密診断フロー</u>

精密診断実施上の留意点

分析法の選択

オールマイティな分析法はないと認識し、種々の分析法の中からケースに応じて最適な方法です。

一つの分析法のみではなく複数の組み合わせによる精密診断も多く実施されている。また、五感点検や補修履歴も参考になることも少なからずある。

振動信号を記録する場合には現場での振動信号をテープレコーダに記録し、繰返し再現できるようにすると便利である。

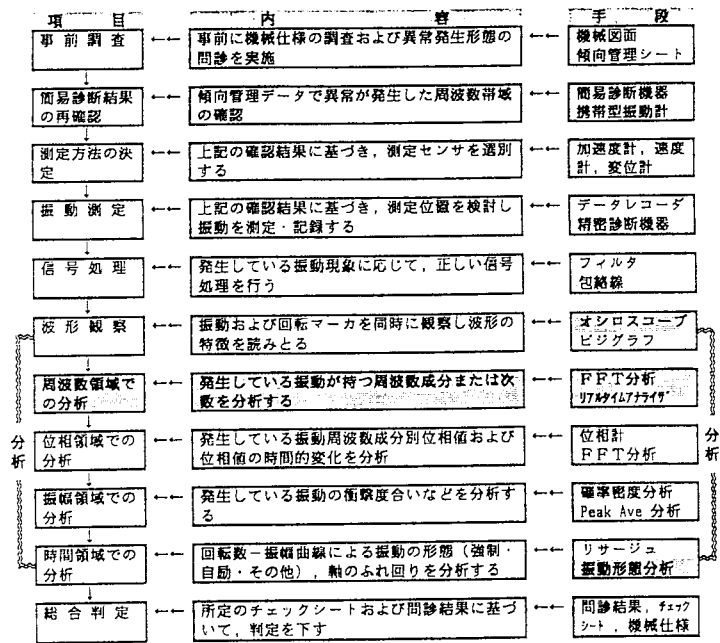


図1-7 振動を利用した精密診断の実行手順

<メモ>

シートNO.	精密診断の手法
2 - 2 - 1	<u>回転機械の精密診断フロー</u>

主な分析法

図に示した解析方法は、ほとんどの解析装置で解析可能である。


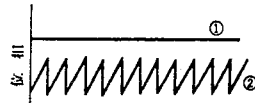
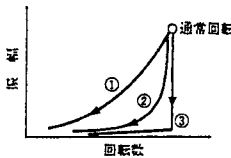
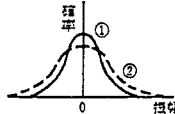
おもな分析法	概要	異常の例
1: 周波数分析 (次数比分析)	 <p>発生している振動が持つ周波数をチェックする</p>	① アンバランス成分 ② ミスアライメント成分 ③ 圧力脈動成分
2: 位相分析	 <p>発生している振動と回転マーカとの同期性をチェックする</p>	① 変化しない(同期) = 強制振動 ② 変化する(非同期) = 自励, その他の振動
3: 振動形態分析	 <p>回転数を変化させ、そのときの振幅変化をチェックする</p>	① 強制振動 ② 共振 ③ 電気力による振動
4: 確率密度分析	 <p>発生している振動の振幅確率をチェックする</p>	① 流体音的振動 ② 衝撃音的振動

図1-8 主な振動解析法

<メモ>

シートNO. 2 - 2 - 2	<p style="text-align: center;"><u>精密診断の手法</u></p> <p style="text-align: center;"><u>回転機械の精密診断フロー</u></p>	
-------------------------	--	--

周波数分析

現状ではもっとも多用されている。回転機械では、異常原因別に特徴的な周波数の振動が発生する。従って、回転機械からピックアップした振動信号を周波数分析すれば、異常原因の推定ができる。

解析周波数範囲（解析レンジ）は回転周波数の10倍程度で十分である。

（回転数が1200rpmの場合回転周波数は20Hzなので、解析レンジは200Hzとなる。）

位相分析

回転機械の異常原因で上位にランクされるアンバランスの修正には大きな威力を発揮する。解析周波数範囲（解析レンジ）は周波数分析と同様、回転周波数の10倍程度でよい。

振動形態分析

異常原因を大別するときにはまず使用される。

確率密度分析

現状では普及程度は非常に低い。

<メモ>

シートNO.	精密診断の手法
2 - 3 - 1	<u>精密診断に使用されるセンサ</u>

設備診断に使用されるセンサ

設備診断では、設備が発生する振動を検出するためのセンサ、回転機械の回転数とねじり振動を検出するためのセンサ、および、設備の発生する音を検出するための音響センサがある。ここでは振動センサについて記す。

	方式	原理	主な仕様	特徴・用途
非 接 触	渦電流式変位センサ	センサコイルに高周波電流を流し、測定対象に渦電流を発生させる	DC~10 kHz max 50 mm	選定対象は金属ライン、プロセス軸振動
	静電容量式変位センサ	センサと測定対象との間の静電容量を検出する	DC~2 kHz max 5 mm	絶縁体でも測定できる 半導体ウェハ厚さ計
	光学式変位センサ	明暗の変化を検出する または、反射を検出する。	DC~10 kHz 光学系で最大変位が決まる (数 μ m~数 m)	スポットで測定できる
接 触 (サイ ズモ 系)	動電式速度センサ	速度に比例するコイルの電圧を出力する	10 Hz~1 kHz ($f_n=12$ Hz) $\xi=0.5$, 300 mV/cm/s, 570 g	大型
	圧電式加速度センサ	加速度に比例する力を圧電素子で出力する	2 Hz~15 kHz ($f_n=80$ kHz) 10 mV/G (アンプ内蔵), 0.4 g	超小型もできる 最も普及している
	ひずみゲージ式加速度センサ	加速度に比例する変形をひずみゲージで出力する	DC~2 kHz ($f_n=5$ Hz) $\xi=0.7$, 5 mV/G, 28 g	
	サーボ式加速度センサ	加速度に比例する変位を打ち消すサーボ制御信号を出力する	DC~400 kHz	高精度・高価格

図1-9 振動センサの特徴

<メモ>

シートNO.

2-3-2

精密診断の手法

精密診断に使用されるセンサ

加速度センサと測定対象物の接触方法

同じセンサを使用しても、接触方法により周波数特性が大きく異なる。

周波数特性に見られる共振のピークは、センサと測定対象の接触面におけるばね特性の関係で起こるもので、接触共振と呼ばれる。

設備診断では、接触式がよく使用されるが、再現性をよく測定するには細心の注意が必要である。

測定対象物の重量とセンサの重量の関係において、センサの重量が対象物の重量より十分に軽い場合は問題は生じないが、対象物が軽い場合は、使用するセンサの重量によって周波数特性が大幅に変化するため、その選択には十分注意する必要がある。

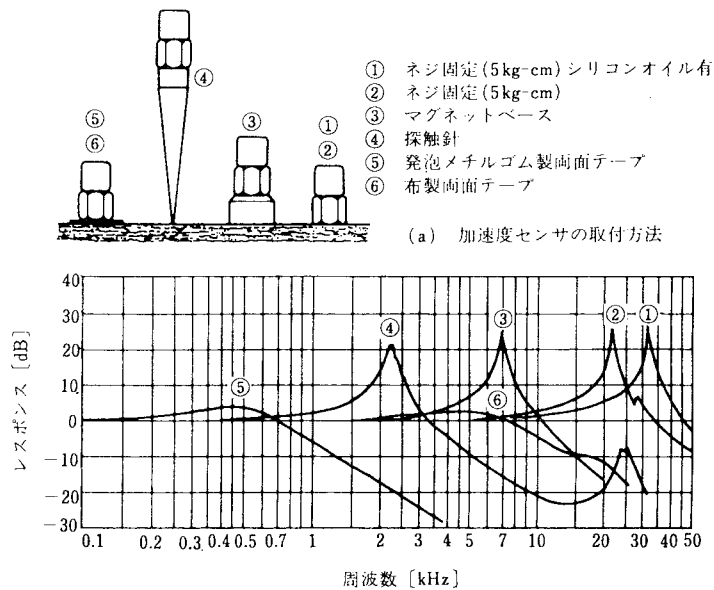


図1-10 加速度センサの周波数特性

<メモ>
