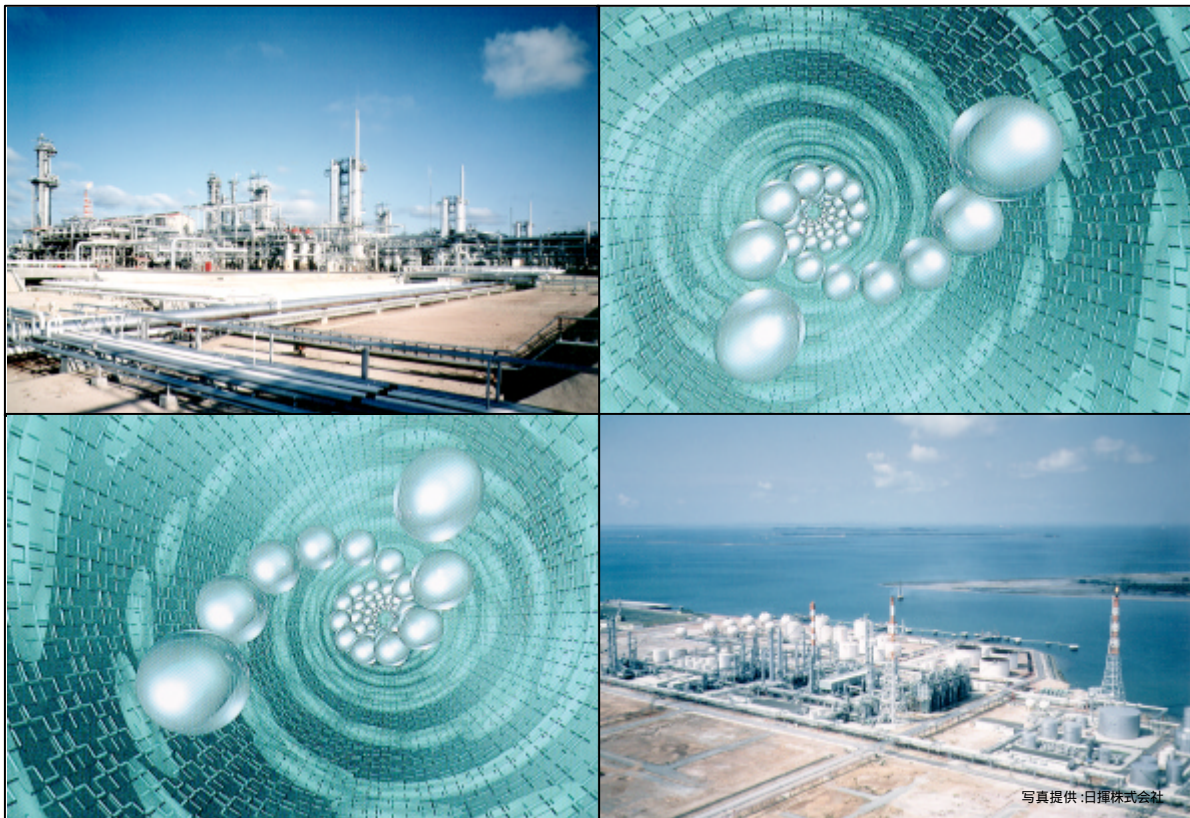


## 回転機器の設備診断サービス

日揮プラントックグループでは、専門分野の一つである静機器の各種検査・診断技術サービスに加え、プラントにおいて重要な位置付けを占める回転機器の設備診断にも取り組み、プラントのトータルメンテナンス業務を支援いたします。



## 設備診断の重要性

回転機器はその特性から、経年劣化のみならず偶発故障の発生し易い機器であり、しかも一度停止すると、生産損失や復旧費が多くなるのが特徴です。これらを防止し、かつ合理的なメンテナンスを行うために回転機器の簡易診断や精密診断が実施されています。簡易診断を実施することにより、機器の異常の確認や劣化傾向が管理でき、ひいては機器の故障防止が図れます。また、異常時には周波数解析などの精密診断を実施することにより、故障の部位や原因を特定し適切な対策案を見出せます。

## 設備診断の有効性

回転機器は通常スムーズな回転をしていますが、経年劣化や偶発故障の兆候が進むと、音・振動・温度などに変化が現われます。これらを測定することにより劣化状態と寿命を予測できます。特に振動法による診断は、安定時のデータと比較することにより劣化の進行が評価し易いことから、多く適用されています。この診断により、適切な対処時期や対処方法が判断でき、ライフサイクルコスト(LCC)の最小化が推進できます。

## 合理的な設備診断

回転機器を合理的に診断するために安全・公害・生産・品質・保全コストをファクターとして総合的に判断し、重要設備・準重要設備・一般設備に分類し、効率的な保全活動を行います。

- (1) 重要設備 (予知保全) : 設備部門で設備診断技術により予知・保全を行う
- (2) 準重要設備 (時間基準予防保全(TBM)) :
- (3) 一般設備 (事後保全) : 製造(運転)部門で日常点検

## 簡易診断と精密診断

振動法による回転機器の診断は、異常の検出を中心に行う簡易診断と異常の判別や予測などを中心に行う精密診断に分け作業の効率化を図ります。

### 1. 簡易診断 (保全ベース)

設置型センサや可搬型の測定器などを用いて、機器に発生する異常の有無と、その程度を初期値や判定基準との比較などで簡便かつ迅速に判別します。

### 2. 精密診断 (解析ベース)

簡易診断や劣化傾向管理の結果、異常が発生していると判定された場合に振動波形、周波数成分などの精密なデータを計測・解析することにより、異常の種類、発生部位、原因の推定および故障に至るまでの時間を予測し、対策案を提示します。

## 簡易診断の構築要領

弊社では、下記の要領により簡易診断構築をサポートいたします。

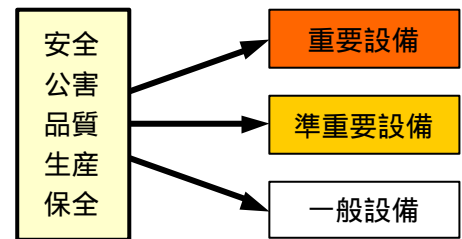
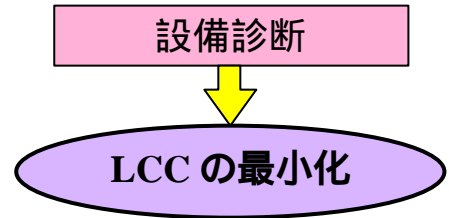
### 1. 基礎データの収集

機器図面、仕様、メーカーの運転管理マニュアルおよび類似機器の過去の事例などを収集し、整理します。情報の管理ツールとして、回転機情報管理システム R-MIC \* を準備しています。

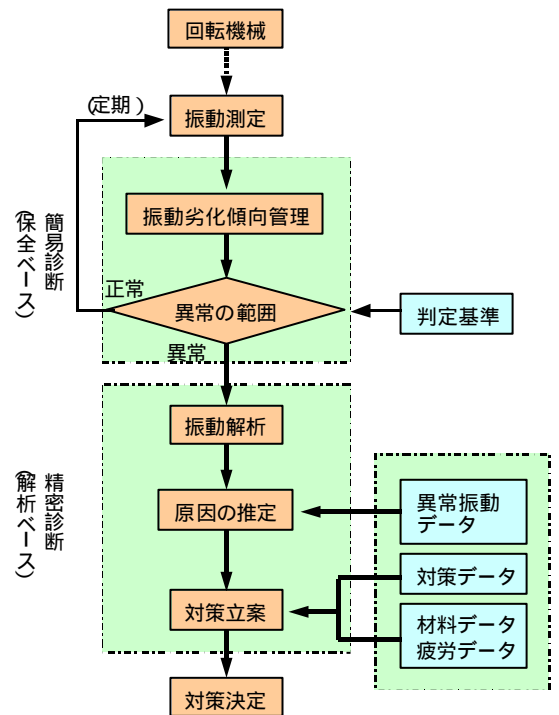
### 2. 測定パラメータの選定

診断対象機器毎に

- 変位 ( $\mu\text{m}$ ) : 振動部分の移動距離
- 速度 ( $\text{mm/s}$ ) : 振動の変位量の時間に対する変化量
- 加速度 ( $g$ ) : 物体の振動速度の時間に対する変化量の中から最適な測定パラメータを選定します。



設備の分類ファクターと分類レベル



振動法による回転機器の診断フロー

| 周波数帯域                | 10                              | 100              | 1,000                     | 10,000Hz |
|----------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------|----------|
| 変位 ( $\mu\text{m}$ ) | ←→                              |                  |                           |          |
| 速度 ( $\text{mm/s}$ ) | ←→                              |                  |                           |          |
| 加速度 ( $g$ )          | ←→                              |                  |                           |          |
| 発生が予想される主な異常         | アンバランス<br>ミスアライメント<br>オイルホイップなど | 圧力脈動<br>ランナー通過振動 | キャビテーション<br>衝撃<br>ラビリンス接触 |          |

周波数帯域別測定パラメータ

### 3. 判定基準の決定

機器の使用条件、構造、重要度および JIS・ISO の参考値などを考慮し、判定基準を決定します。

### 4. 測定ポイントの決定

機器の構造やメーカーマニュアルなどに基づき、軸受け部、本体中央部の中心線近傍に測定ポイントを決定します。

原則的に 1 つのポイントに対して、水平方向・垂直方向・軸方向の 3 方向を測定します。

### 5. 測定周期の決定

機器の使用条件、構造、重要度およびメーカーの推奨周期などを考慮し測定周期を決定します。

異常の兆候が認められた場合は、状況に応じて周期を短縮します。

### 6. 劣化傾向管理表の作成

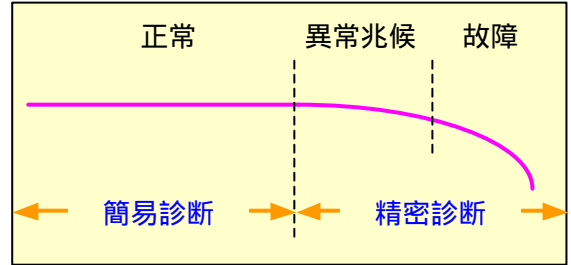
測定値の記録、保存および今後の保全計画の立案などを目的として劣化傾向管理表を作成します。

データは、精密診断を実施する際の参考データの 1 つとなります。

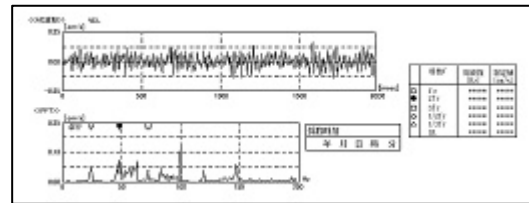
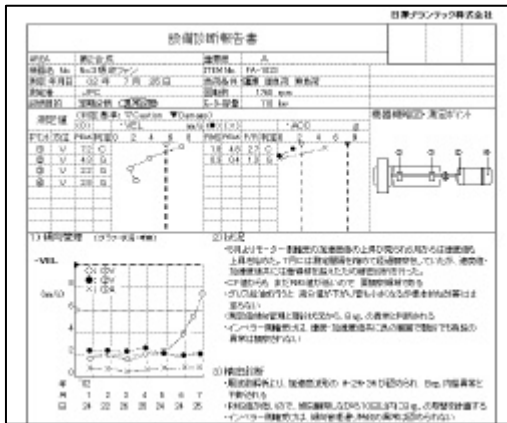
簡易診断の結果、異常と判定された場合には、精密診断の実施についてもご提案いたします。

### 異常の種類別測定パラメータ

| 測定パラメータ   | 異常の種類                          | 例                    |
|-----------|--------------------------------|----------------------|
| 変位 (μm)   | 変位量または動きの大きさ<br>そのものが問題となる異常   | 工作機械のビビリ現象<br>回転軸の振動 |
| 速度 (mm/s) | 振動エネルギーや疲労度(腐食、<br>摩耗)が問題となる異常 | 回転機器の振動              |
| 加速度 (g)   | 衝撃力などのような力の大きさが<br>問題となる異常     | 軸受の傷振動<br>歯車の傷振動     |



劣化の傾向と診断領域



## 精密診断

周波数解析機を用い振動の各スペクトルから異常の発生している部位やその原因を特定します。弊社では下記要領により回転機器の精密診断を実施いたします。

#### 1. 簡易診断による劣化状態の把握

#### 2. 精密診断による振動測定

振動計測器、振動分析装置 (信号処理、解析、表示)

#### 3. 信号処理

フィルターにかけ必要波形を取り出す

#### 4. 波形観察

波形の特徴を読み取る

#### 5. 周波数成分分析

周波数成分・次数を分析する

#### 6. 位相分析

周波数成分別位相値を分析

#### 7. 総合判定

#### 異常部位の判定)

- ・ベアリング異常  
外輪  
内輪  
玉
- ・ミスアライメント
- ・アンバランス
- ・歯車異常
- ・オイルホイップ
- ・共振
- ・基礎劣化 など

#### 判定)

- 1) 処置時期
- 2) 処置方法
- 3) 改善策
- 4) 再発防止策

## 認定取得支援業務

高圧ガスなどの認定者の認可を取得するためには、回転機器についても過去の設備管理データの整備、および現状の検査計画の立案・解析・評価から今後の寿命予測を行うなど、自主保安体制の充実が重要です。弊社および日揮グループが永年にわたって蓄積してきたノウハウや設備診断支援システム A-MIS および情報のデジタル化支援などにより、連続運転認定取得を強力にサポートいたします。

このように日揮プラントックグループはプラントのあらゆる機器・設備に対し、検査・診断の体制を整え、技術サービスを行うことにより、お客様の保全コスト低減をめざします。



**日揮プラントック株式会社**

本社 / 横浜市港南区最戸1-13-10 (日揮7号館) 〒233-0008  
TEL.045-743-3380 FAX.045-743-3381  
<http://www.plantech.co.jp/>



**青森日揮プラントック株式会社**

本社 / 青森県上北郡六ヶ所村大字尾駈字野附112-1 〒039-3212  
TEL.0175-71-1515 FAX.0175-71-1516  
<http://a-plantech.co.jp/>

日本原燃(株)構内事務所  
青森県上北郡六ヶ所村大字尾駈字野附504-8 〒039-3212  
TEL.0175-72-2023 FAX.0175-72-3029

日本原燃(株)構内事務所再処理分室  
青森県上北郡六ヶ所村大字尾駈字沖付4-74 〒039-3212  
TEL.0175-71-0828 FAX.0175-71-0829