

# オンライン設備診断システム

## On-line Machine Diagnosis System

### 1. はじめに

生産現場において状態監視保全（予知保全）を適用するためのツールとしてオンライン設備診断システムはさまざまな産業で幅広く採用され実績をあげてきている。

本報では、JFE グループで提供している最新版のオンライン設備診断システムについて、その新技術と特長、合わせてその活用技術について紹介する。

### 2. システムの概要

本システムは、JFE スチールで培われた設備診断技術をベースとして開発・製品化されたもので、設備稼働状態における設備状態の可視化、定量化を目的としたものである。

現場設備に設置した振動ピックアップなどのセンサとネットワーク接続された計測ユニットを用いて、軸受け部振動と各種プロセス信号の自動計測を行い、データの蓄積、異常有無の判定、異常発生時の原因分析などを自動的に行う。

蓄積、判定されたデータは、オンライン専用端末または、業務用端末上から、表示、確認が可能となっている。

### 3. システムの新技術と活用技術

#### 3.1 システムの新技術と特長

##### (1) 分散型ネットワークシステム

現場に配置した計測ユニット間の接続には、世界標準技術であるイーサネット LAN (local area network) を採用している。既存社内ネットワークインフラ設備の活用や他システムとの回線共有を可能とすることで LAN 配線工事費用の低廉化を実現した。

また、市販のさまざまなネットワーク機器（光 LAN, 無線 LAN, ADSL など）の活用も可能となり、高い拡張性を有している。

##### (2) Web リモートアクセス

使用中の業務用パソコンに専用ソフトをインストールすることなく、Web ブラウザを用いて診断データのリモート確認を可能とした。

また、警報発生の電子メール通知機能を利用することで、メーカーソフトでの警報発生の確認が可能となる。

##### (3) リアルタイム計測

振動の 1s パラレル計測機能を実装することで、設備稼働中の振動挙動をリアルタイムに計測、記憶することを可能とした。

圧延設備や工作機械設備などにおいて、圧延や切削など加工中のより詳細な設備振動特性をシステム上で把握することが可能となり、品質管理指標データへの活用や突発故障発生時の故障原因事後調査用データへの活用などが可能となった。

##### (4) 保全情報とのデータ共有

点検診断システムは保全管理システムと統一された番号体系で設備状態の傾向管理を行ない、設備が注意を要する状態と推定された場合、点検推奨日を自動的に出力する。これにより診断結果を迅速、確実に保全アクションに連携させることが可能になった。

また、ポータブル振動計測システムで採取したデータとオンライン採取データとの共有化および保守内容などの保全情報とのデータ一元管理を実現した。

##### (5) 振動自動診断

簡易診断判定から周波数解析を用いた自動精密診断判定までの一連の診断機能を標準ソフトウェアに内蔵している。

また、解析支援機能（ズーミング、ハーモニック、サイドバンドなど）の充実によって、複雑な構造の設備のより詳細な精密診断も可能とした。

##### (6) 英語版、韓国語版ソフトウェア

データ表示用端末のソフトウェア言語としては、日本語版のほか英語版、韓国語版を準備しており、海外生産工場の状態監視保全化に適用が可能である。

#### 3.2 システムの活用技術

##### (1) 異常設備の診断解析サービス

オンライン設備診断では設備状態を傾向管理し、しきい値外れや、急速な悪化を捕まえ警報表示する。また、精密診断を起動しその異常原因を確信度付きで推定表示する。しかし、複数の要因が混在する異常の解析は高度なノウハウが必要なため、Web を介して診断のエキスペートが信号波形分析を行ない、顧客に推定原因と推奨アクションを通報する。

##### (2) 活用事例

###### (a) プレスの事例

プレス事例を Fig. 1 に示す。傾向管理によって

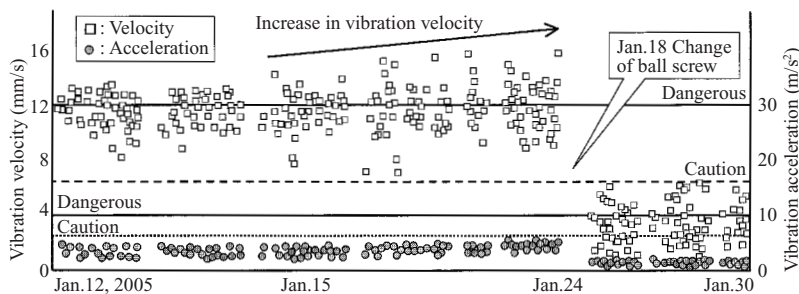


Fig.1 Trend data of press equipment

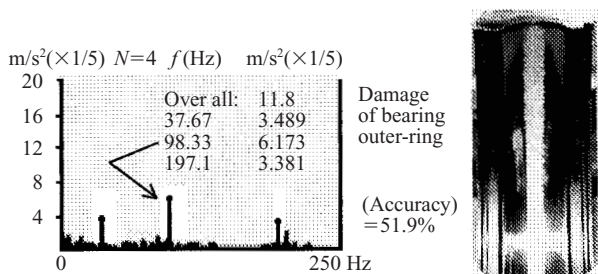


Fig.2 Fast Fourier transform (FFT) of motor equipment

プレス搬送設備のボールネジの劣化を捕え、部品を交換し、保全活動に活用した。

(b) 電食の事例

電食の事例を Fig. 2 に示す。精密診断により、ベアリングの異常原因を解明した。

4. システム適用事例

4.1 自動車プレスプラントへの適用

自動車業界のプレス設備はボディのほかエンジンまわりの小部品を高速で鍛造する過酷な設備であり、設備異常は大量のロット不良を発生させる。プレス動作は1サイクル2sと高速であり、衝撃の大きいプレスヘッド下死点を避けたタイミング信号を用いて、振動を短時間に計測する必要がある。また、スライドメタル温度、同潤滑油圧、往復動作用サーボモータ電流、フライホイール軸変位などの監視により、過負荷設備の異常監視に大きな効果をあげている。

4.2 製紙プラントへの適用

抄紙ラインのドライバーパートなどの高温環境下での高速運転は、火災発生の危険を伴うためさまざまな対策がとられている。

特に、ドライバーパート内の軸受け部の状態監視は、火災防止の観点からも重要性が非常に高いが、高温・高湿環境下のため、点検員による軸受け振動などの点検が非常に困難な場所である。

このような環境において、耐熱型の振動ピックアップを用いたオンライン設備診断システムを導入することによ

て、突発故障の防止や火災防止に大きな効果をあげることができる。

4.3 化学プラントへの適用

化学プラントにおけるポンプやファンなどの回転機械設備は、ガスや液体などの発火性の化学物質を扱っており危険地域にある場合が多い。この場合、現場に設置する振動ピックアップなどのセンサは、発火性の危険度に合わせた防爆認定に適合する必要がある。

また、現場の回転機械設備は、広範囲に点在している場合が多く、点検業務に非常に労力がかかっている。

このような環境において、本質安全防爆型の振動ピックアップを用いたオンライン設備診断システムを導入することによって、突発故障の防止や点検業務の効率化に大きな効果をあげることができる。

5. 製品の紹介

5.1 振動診断重視型システム「CMS-6100」

「CMS-6100」は、振動診断における高度解析機能やリアルタイム監視機能など振動の高度解析機能を強化したシステムである (Fig. 3)。

5.2 保全情報データ共有型システム「SM2003」

「SM2003」は、ポータブル振動計測システムとのデータ共有や保全管理システムなどの保全情報とのデータ一元管理が可能な総合管理システムである (Fig. 4)。

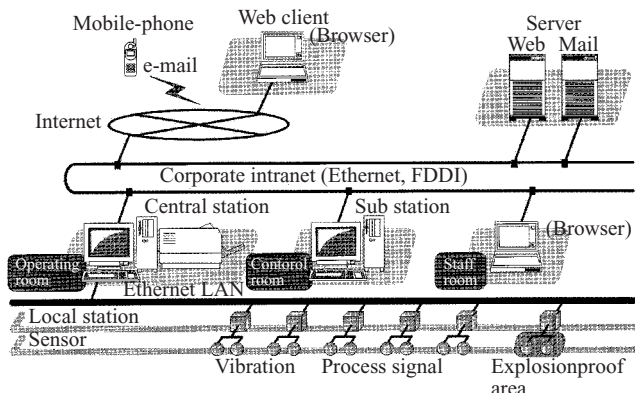


Fig.3 CMS-6100 System configuration

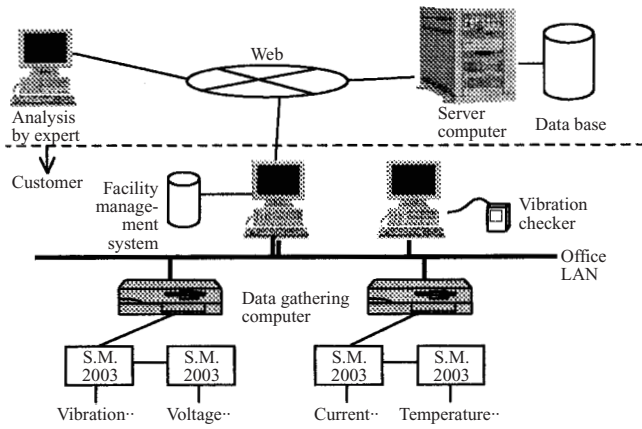


Fig.4 SM2003 System configuration

## 6. おわりに

本システムは、現在までに多くの業種、設備に導入いただき、高い評価と実績をいただいている。今後も、引き続き、お客様のさまざまなニーズにこたえるべく、JFEグループとしての総合力で対応していきたいと考える。

### 〈問い合わせ先〉

JFE アドバンテック 計測診断事業部 東京営業グループ

TEL : 03-3662-5341

JFE メカニカル 本社 統括営業部営業室

TEL : 03-3864-3849