

診断サービス技術部

1. はじめに

当社は2015年4月にスタートした「中期経営計画」の主要施策である「エンジニアリング事業の拡大」の一つとして「診断サービス事業」を掲げており、この事業を推進するため、2015年7月1日に技術本部内に診断サービス技術部を新設した。以下に診断サービス技術部の概要および主な技術サービスについて紹介する。

2. 診断サービス技術部の概要

当社は、静止機器や配管に対する腐食損傷解析技術を永年研究開発し、製造設備の延命化に努めてきた。2001年からは回転機械等の設備診断の研究を始め、日本機械学会や日本設備管理学会において回転機械に対する振動診断技術の発表をするなど、製造設備のCBM（状態監視保全／予知保全）やプロアクティブメンテナンス（劣化防止型保全）を目指し活動を行ってきた。さらに2006年からは、水中ポンプや危険エリアに設置され、振動を計測できない回転機械の診断を目的として、電流信号を用いた診断システムの研究を開始した。その研究成果として電流信号計測ユニットを完成させ、「電流情報量診断システムT-MCMA」を回転機械診断ツールのひとつとして展開している。数社の化学プラントにてこの技術を用いて診断を行い、製造設備のCBMに貢献し、お客様から高い評価をいただいた。そして、2010年に日本プラントメンテナンス協会から「2010TPM優秀商品賞（開発賞）」を受賞するに至った。また並行して、特許出願も行い、2015年に認可された（特許第5733913号）。

診断サービス技術部は、これらの技術、特に電流情報量診断システムを既存分野のお客様のみならず、新規分野のお客様向けにも展開し、広く当社の技術、エンジニアリング力をご理解戴き、診断サービス事業、ひいてはエンジニアリング事業の拡大を図っていくことを使命としている。

3. 診断サービスメニュー

当社が所有する主な診断サービスメニューを次に示す。

- ① 電流情報量診断
- ② 振動診断
- ③ 低速回転機械診断
- ④ サーモグラフィ計測
- ⑤ オイル劣化診断
- ⑥ フィールドバランシング
- ⑦ レーザー式芯出し
- ⑧ 腐食・損傷解析
- ⑨ 溶接補修技術
- ⑩ 管内検査ロボット
- ⑪ 防食技術

この中から、お客様に注目されている3つの診断サービスについて概説する。

3. 1 電流情報量診断システム

(1) 概要

回転機械の駆動系の内、モータは約70%を占め、その大半は3相誘導モータである。この診断技術は、3相誘導モータへの電気配線にクランプセンサーを設置し、モータや負荷側機械のミスアライメントなどの異常によって発生した微弱な電流信号を計測し、それを多重解析することで、モータおよび負荷側の回転機械の状態診断を可能にした（図1）。

(2) 特長

- ① 電流信号を計測するだけで、モータだけでなく、負荷側の回転機械の異常も診断できる。
- ② 測定は、クランプセンサーを配線に取り付ける簡単な作業で、かつ再現性が高い。
- ③ 計測は、機器を設置している現場ではなく、電気室の電気盤で行うため、現場環境に左右されることはない。このような特長を生かした電流情報量診断の用途例を次に示す。
 - ・接近困難な場所（水中、高所、稼働中の設備内など）
 - ・危険エリア（高温、毒劇物、放射能など）
 - ・衛生面に配慮を要する食品等の製造ライン
- ④ 異常情報を担当者の携帯電話へ自動送信が可能。

(3) 実績

化学プラントのお客様を中心に、設備の定期的な状態モニタリングや異常発生時の精密診断に対応している。

3. 2 低速回転機械の診断監視技術

(1) 概要

製鉄プラントの圧延ラインおよび周辺設備、化学プラントの攪拌機、押出し機、減速機など、回転数が300rpm以

下の低速回転機械の異常をとらえるための計測においては、次のような課題がある。

- ・ 欠陥信号のレベル低下（高速時の 1/100 以下）
- ・ 欠陥信号が不安定で読値のバラツキが大きい
- ・ 欠陥信号の周期が長く、長時間の測定が必要
- ・ 振動信号だけの診断では死角がある

当社は、このような課題を解決すべく、取り扱いやすい、適用幅が広い、診断精度が高い、しかも安価である低速回転機械用の診断技術として、【振動+ひずみ+回転軸振れ（音響）】の測定・診断を行う複合センシング技術を開発した（図2）。

診断対象設備の状況により、最適なセンシングを組み合わせ、振動測定だけでは見逃してしまうような現象も把握できる独自の診断・解析技術により、低速・大負荷設備の診断が可能となっている。

(2) 特長

- ① 過負荷・負荷不均一・芯出し不良など構造系異常の検出が可能
- ② 軸受・ギアなど摩耗系異常の検出が可能
- ③ ロータの回転トルクと応力の監視が可能
- ④ 往復動装置の診断が可能

(3) 実績

製鉄プラント設備の定期的な状態モニタリングや、化学プラントの攪拌機、大型の往復動機械の異常発生時の精密診断などに対応している。

3.3 大口径管内面検査ロボット

(1) 概要

ファイバースコープ等では検査の難しい大口径管内の

劣化状態（腐食、ライニングの状態、溶接部など）を確認するための装置を、ロボットメーカーと共同で開発した（図3）。

従来、水平部を走行するロボットについて様々なメーカーが開発を進めているが、当ロボットは垂直部の昇降、およびエルボ部の走行も可能となっている。これにより、大口径管内面（水平、垂直およびエルボ部）の目視検査が可能となり、メンテナンスの対応範囲を拡大することができた。

(2) 特長

- ① 内径 500mm～650mm の配管（水平、垂直、エルボ）に対応
- ② 強力小型モータによる自走式ロボットで、垂直管内の移動が可能
- ③ 10 倍ズーム、パン・チルト機能、照明付きカメラ
- ④ 手動式フォーカスでピント調整可能
- ⑤ 動画、静止画を保存

(3) 実績

海水配管などの内面ライニング状態検査の実績がある。

4. おわりに

今後ますます高度化・利便性が要求される監視・点検技術、診断とその対策技術について、お客様ニーズに応えるべく、設備診断技術や延命化技術等の開発を行い、お客様に信頼される診断サービスや商品を提供できるように、日々精進していく所存である。

炭矢 芳男（技術本部 診断サービス技術部）



図1 電流情報量診断システム

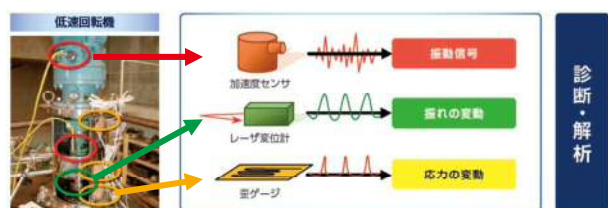


図2 低速回転機械診断技術

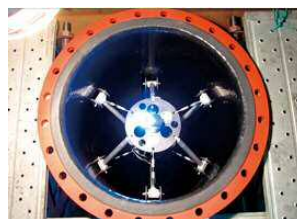


図3 大口径管内面検査ロボット