

回転機械設備での点検業務に活用できる西島製作所の無線式振動データ収集装置と
そのデータの分析技術について(決議案)

プロモーション委員会事務局

1. 前提条件

無線式の振動データ収集装置（センサ（西島製作所 b-Monitor2））を回転機械に固定設置すること。

2. 提案された無線式振動データ収集装置（センサ）とデータ分析機能を有するストレージサービスの概要

- (1) センサは1軸の振動加速度及び振動速度と温度を計測する。
- (2) 振動の測定周波数は8Hz～10kHz、サンプリング間隔30 μ s、サンプリング時間1s、データ保存間隔は1時間である。基本的に回転数480RPM(8Hz)以上の回転機械の振動計測を対象とする。なお、上限回転数は5000RPMまでの適用実績がある。
- (3) センサ内で振動の実効値(RMS)及び周波数スペクトルを算出し、温度とともに保存する。
- (4) センサはBluetooth（通信範囲20-30m以内）による通信機能を有する。
- (5) 専用のLTE閉域網で通信費を含めてレンタル提供される受信機あるいは一般通信回線を使用するiOS端末を経由してクラウドストレージと通信する機能を有する。
- (6) ストレージ契約は1単位50GBであり、複数のセンサに対応する。例えばセンサ500台であれば1単位で1年分のデータを蓄積かつ随時ストレージ追加契約が可能である。
- (7) ストレージ内の周波数スペクトルの経時変化を独自の検出アルゴリズムで自動監視し、普段（複数の正常スペクトル）と異なる状態の変化を検出したらメールで通知する。
なお、状態変化の中で、ころがり軸受の潤滑異常、ころがり軸受の初期傷および外輪クリープ、アンバランス、ミスアライメント、ポンプの過少流量、吐出し部詰まりによる脈動、の要因特定が可能であり、これらに起因する場合は推定原因の候補も通知する。
- (8) インバータのキャリア周波数ノイズに埋もれていても、軸受異常を発見した実績がある。
- (9) ストレージサービスのWEB画面にデータの経時変化グラフを表示可能であり、周波数スペクトルは3次元グラフで表示される。
- (10) ストレージサービスにて報告内容を設定し定期的に報告メールを自動送信させることが可能である。

3. スマート保安技術モデルとしての活用の可能性

火力発電所など各種プラントのポンプやファン等回転機械に振動データ収集装置（センサ）を取付けて状態を常時監視すると共にデータを適宜分析し、回転機械の前兆現象の検出による異常の早期発見に基づいた予防保全を実施することにより、設備の健全性を確保し、保安品質も向上させることが可能である。さらに、今後閾値管理の確度が向上すれば、回転機械の経年劣化管理も容易になる。

今後、減速機のギア異常、固定子・回転子の損傷および不平衡などの内部異常、機械シャフトのクラック、ポンプのキャビテーションのトラブルデータを収集・分析し、異常現象パターンを知見を蓄積できれば、回転機械トラブルの多くの要因特定が可能となり、低速回転機械を除く多種多様な電気設備回転機械への展開が期待される。

4. 委員会での最終確認内容

1の前提条件で2の機能を有する装置とサービスの組み合わせで更なるデータを収集しトラブル要因が特定されることより、3のスマート保安技術モデルとして活用できる可能性の高い「基礎要素技術」であり、回転機械をCBM(Condition based maintenance)管理することにより、設備保全における経済的効率性と長期安定使用による適正化を図りつつ保安レベルを維持・向上することが十分可能で導入効果も期待できる。