

LAN 式回転機故障予兆監視システム「Wiserot」

Diagnostic System for Rotating Machine Vibration "Wiserot"

税所 俊治* SAISHO, Toshiharu

生産ラインで稼働しているモータやファン、ポンプ、ブロワなどの機械設備が突発的に故障すると、復旧までに数時間から数日間を要する事態となり、その間の生産停止による莫大（ばくだい）なロスコストが発生する。このような突発故障を未然に防ぐため、モータをはじめとした機械設備の異常振動を監視する予防保全の取り組みが増えている。また、近年、企業や事業所では、保全業務に IoT（Internet of Things）技術の導入を上位方針とすることも増え、その施策として振動計測に取り組む事例も拡大している。しかし、振動計測を保全業務に取り入れたくても、保全担当者自身が注意や危険などの判定基準値となるしきい値を設定するのは非常に困難であり、導入に踏み込めないケースも多い。回転機故障予兆監視システム「Wiserot」は回転機メーカーである富士電機の故障予兆監視のノウハウを集約して、担当者の困り事を解決するシステムである。富士電機は、従来よりも高い分解能で精密診断したいというニーズに対応するため、従来の無線式 Wiserot と併用が可能で、大容量データが扱える LAN 式 Wiserot の提供を開始した。

1 LAN 式「Wiserot」

従来の無線式 Wiserot は、設置作業の容易性を考慮した設計で、314MHz 特定小電力無線とバッテリー搭載により完全な無線化を実現したが、不具合箇所を正確に特定するために必要な大容量データ伝送には不向きであった。今回、大容量データ伝送に対応するため、有線通信および常時電源供給（AC アダプタ採用）による LAN 式振動センサを製品化した。設置場所や状況に応じて、無線式と併用して運用することが可能である。図 1 に LAN 式振動センサの外観を、図 2 にシステム構成図を示す。

- (a) 大容量データ伝送が可能になり、従来の 4,096 点のデータ量から、262,144 点までデータ伝送が可能になった。これにより、FFT 周波数解析の分解能が従来の 6.25 Hz から 0.09 Hz に大幅に改善し、精密診断が可能になり、ベアリングの不具合箇所が正確に特定できるようになった。
- (b) Ethernet 通信の採用により、従来の無線中継器（LAN アダプタ、送受信機）が不要となる。これに



図 1 LAN 式振動センサ

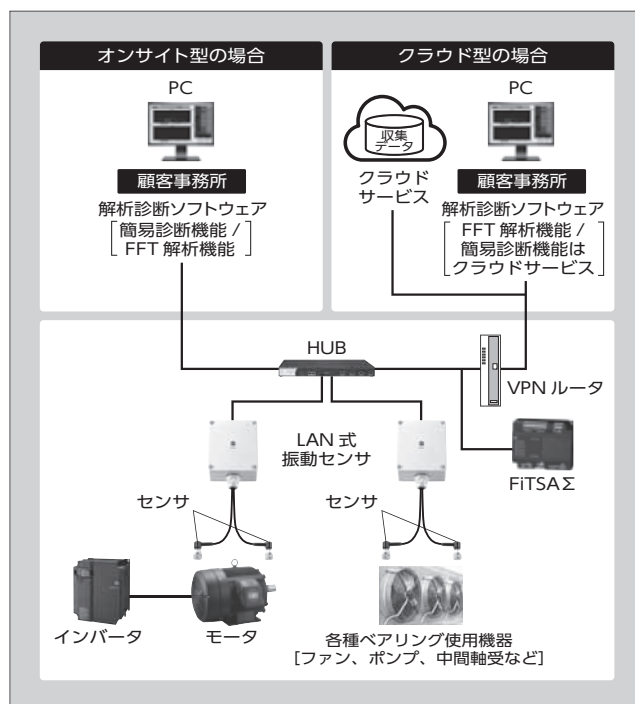


図 2 LAN 式「Wiserot」のシステム構成図

より、シンプルなシステムが構築でき、現地取付け作業時に専門性を要していた無線環境調査も不要になる。

* パワエレシステム インダストリー事業本部フィールドサービス統括部事業企画部

〈注 1〉 Ethernet：富士ゼロックス株式会社の商標または登録商標

2 「Wiserot」の概要

Wiserot は、信号の周波数帯を切り替えることによりモータや機械設備の機械振動とベアリング振動を計測して、設備の故障予兆を監視することができる。

なお、既に製品化済みの無線式 Wiserot（図3）は、鉄鋼、化学、自動車、食品、飲料など分野を問わず導入されている。国外日系企業からのニーズも多く、国内だけでなく EU、インド、東南アジア、台湾と中国の国外無線認証を取得している。今回製品化した LAN 式 Wiserot は無線式と同様に、次に示すような機能を持っている。

(1) 設備一括監視

故障予兆を監視する対象設備の状態（良好、注意、危険）を一覧画面で表示する。注意や危険など状態変化が発生した設備については、設備個別のトレンド監視画面で故障兆候が確認できる。

(2)トレンド監視

機械振動、ベアリング振動、温度のトレンドグラフにより中長期的な傾向監視を行い、しきい値判定（良好、注意、危険）による絶対判定や相対判定を行うことができる。

(3) FFT 周波数解析による原因分析

トレンドグラフで故障予兆を確認後、さらに故障要因を分析する際に使用する。機械振動の周波数分析を行うことでアンバランスやミスアライメントなどの機械的な

故障判別ができ、ベアリング振動の周波数分析を行うことでグリス切れや内輪傷、外輪傷といったベアリングの故障判別や不具合箇所を特定することができる。

また、図2に示したように、Wiserot のシステムは顧客の要望に応じて、オンサイト型とクラウド型を選ぶことができる。

3 診断判定方法

機械的振動とベアリング振動の測定は表1に示す計測帯域で行う。

(1) 機械的振動判定（低周波振動）

アンバランスやミスアライメントなどの機械的振動に対して、機械振動の測定と評価の一般的指針である JIS B0906 に準拠した絶対判定基準データを搭載しており、回転機の定格容量に応じて“良好、注意、危険”の判定を行う。また、設置箇所の剛性など顧客設備固有の条件に応じて、任意の相対判定基準値を設定することも可能であり、設備や設置環境に応じたきめ細い運用が可能である。

(2) 軸受けベアリングの振動判定（高周波振動）

ベアリング傷やグリス切れなどの軸受けベアリング振動の異常判定の基準となるしきい値の設定は、従来、顧客の担当者だけでは困難であった。しかし、本システムは、回転機メーカーとして富士電機独自の絶対判定基準 Q 値を搭載している。そのため、Q 値の判定基準値は対象設備のベアリング型式と回転数を入力するだけで自動的にしきい値のチューニングを行うので、しきい値の設定を容易に行うことができる。

(3) インバータキャリア振動ノイズの除去機能

インバータで駆動される回転機は、高周波振動の領域にキャリア振動ノイズが重畳される。そのため、ベアリングの状態監視として高周波振動を計測する際に、ベアリング本来の振動に加えキャリア振動ノイズが重畳されると誤判定を招き、本来正常であるベアリング振動が危険と誤判定される恐れがある。

Wiserot は、独自のフィルタ処理技術によりキャリア振動ノイズを除去し、ベアリング本来の振動だけを計測することで正確な判定を実現している。

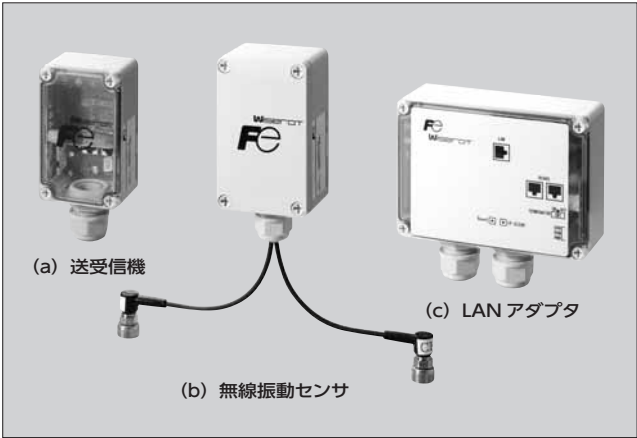


図3 無線式「Wiserot」

表1 診断項目と判定基準

診断項目	計測帯域	振動種類	判定項目	判定基準
機械的振動	低周波 (10 ～ 250 Hz)	速度 (mm/s)	実効値	振動評価基準 (JIS B0906) に準拠した絶対判定
		変位 (μm)	オーバオール、 回転数成分 (n)、電磁成分 (2f)	相対判定
軸受けベアリングの振動	高周波 (1 k ～ 10 kHz)	加速度 (G)	実効値	相対判定
			Q 値 (軸受診断評価値)	富士電機独自規格による転がり軸受け絶対判定

*さまざまな現場の状況に対応できるよう、ユーザーによるしきい値設定を変更できる。

発売時期

日本国内：2020 年 4 月から受注開始

国外向け：2022 年度受注開始予定

お問い合わせ先

富士電機株式会社

パワエレシステム インダストリー事業本部フィールド

サービス統括部事業企画部

電話（03）5435-7278





*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。