

ICT を活用した高度診断技術の導入 (ゲート開閉装置用移動設置型振動診断装置)

独立行政法人水資源機構 旧吉野川河口堰管理所 非会員 須田 顕寛

1. はじめに

水資源機構が管理する機械設備の耐久性及び信頼性を維持、確保するためには定期的な点検・整備が必要であり、機器の更新には多額の費用が掛かることから、長期的かつ合理的な整備計画を策定する必要がある。

しかしながら、状態監視保全は、機械設備担当者の技術的経験による判断に頼るところが多く、担当者によって管理水準の差違が生じる場合がある。

当管理所では状態監視の定量化、設備診断の高度化・高速化及び保全費用の縮減を図るため、移動設置型振動診断装置の構築を行い、平成 30 年度より運用を開始している。

当該装置は、他施設への広域展開を可能としており、振動測定データは無線通信機器により遠方にあるデータサーバへ自動転送・保存ができるように ICT を活用したシステムとしている。

本報は、移動設置型振動診断装置の構築にかかる検討内容と機能について報告するものである。

2. 診断装置構築の検討内容

2-1 診断方法の選定

振動診断装置の測定対象は、ゲート開閉動作の機能を担う開閉装置とした。

開閉装置に採用できる診断技術には、振動診断法、サーモグラフィ診断法、A E 測定法、音響診断法、潤滑油診断法、非破壊検査法等があり、それらの診断技術の特性、有効性、経済性を考慮しつつ、測定対象設備や周辺環境の特徴も踏まえて決定する必要がある。

当管理所のゲート設備は、河川の流況と潮の満ち引きに伴う堰上下流の水位変動に対応して、頻繁に起動と停止を繰り返すため、起動回数は多いものの運転時間は短く、開閉装置の温度上昇が少ないという特徴を有している。

さらに河口堰は市街地にあり、ゲート設備近傍での一般車両の通行量が多く、騒音が大きいという特徴を有している。

これらの条件を考慮すると、サーモグラフィ診断法、A E 測定法及び、音響診断法は不向きであり、また診断に手間とコストがかかる潤滑油診断法、非破壊検査法は導入の目的に合致しない。

よって当該設備の診断方法は、振動診断法が最適と判断し採用することとした。

振動診断法は、センサーにより振動を測定し、データを診断ソフトで解析することで、機械設備の異常、故障に関する原因及び将来の影響を予測できる技術であり、担当者の技術経験に左右されることなく、定量的に高度な診断ができる手法である。

2-2 測定箇所の選定

振動診断は、主に高速回転体を対象としていることから、開閉装置の電動機から減速機までの転がり軸受部を測定箇所とし、減速機以降の低速回転となる滑り軸受部は、対象外とした。



写真-1 振動装置展開状況

2-3 移動設置型の採用

当管理所のゲート設備は門数が多く、選定した測定箇所は全部で 456 箇所に及ぶが、同形式の設備が複数設置されている特徴を考慮し、1 門分の振動装置を移動させて測定できるようにすることで、設備導入にかかるコストの削減を図った。**写真-1** は、振動装置を現場で展開した写真である。

3. 診断装置の機能

診断装置には、振動測定を実施したデータの確認・解析をデータサーバの画面上に表示することができ、グラフや波形からデータの傾向管理が視覚的に分かりやすく判断できる。

(1) 傾向管理グラフ

X 軸は時間、Y 軸は振動加速度、振動速度、変位を表示し、トレンド管理が容易である。

振動加速度は軸受や歯車の損傷による振動、振動速度は回転体(軸受等)の回転振動、変位は回転体の軸振れを検知し、設備の状態を把握することができる。

図-1 は、電動機のデータを表示させたものである。

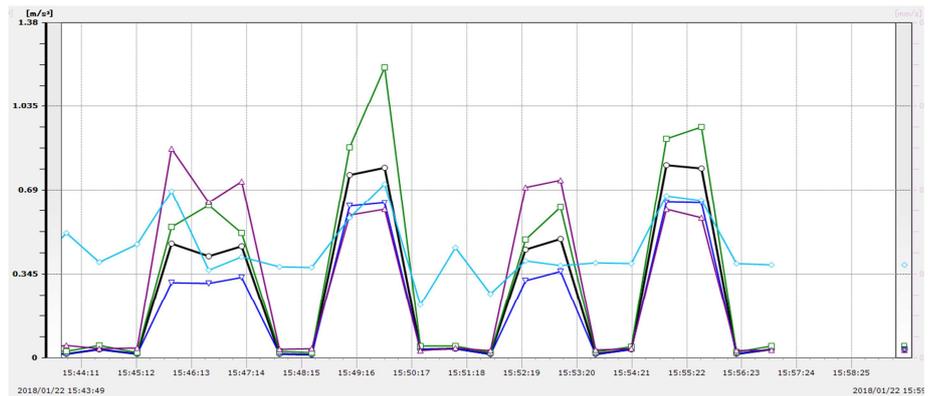


図-1 傾向管理グラフ

(2) 傾向管理相互比較グラフ

ゲート設備開閉装置の左右岸又は複数ゲートのデータを同じ画面で表示し、相互比較することで異常な波形が発見しやすくなる。

(3) 精密診断表示

周波数解析による精密診断結果を表示することで、軸受の故障部位が特定が可能である。

また、振動測定データ(振動加速度)が注意値、警報値になると自動で精密診断が開始される。**図-2** は、電動機の精密診断をした結果である。下段は周波数解析の結果であり、X 軸に周波数、Y 軸に振動加速度が表示され、軸受に故障が生じると、特定の周波数帯に振動加速度が集中するため、軸受の故障部位が判るようになっている。

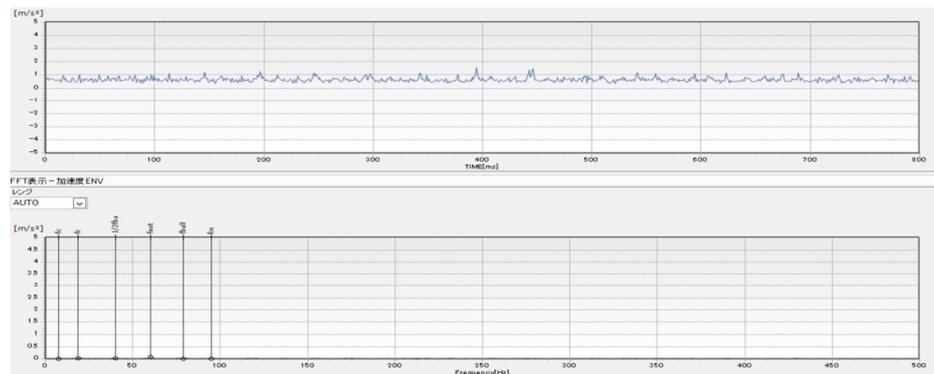


図-2 精密診断表示

4. まとめ

移動設置型振動診断装置は、データを定量的に分析することができることから、今後、分析結果を基に最適な整備時期、保全規模を決定し整備計画へ反映していきたいと考えている。また、グラフ等各表示・解析の分析結果から、異常を早期発見し設備運用停止の未然防止に繋がることを期待している。

今後は、当該診断装置を使用した分析能力等の技術力向上を図り、本取組が当機構の設備管理のレベルアップの一助になれば幸いである。