

230	JFE エンジニアリング 株式会社	下水道 IoT(Internet of Things) 導入に向けた 調査研究 –IoT を活用した振動診断による劣 化予測–	橋本 敏一 宮内 千里
-----	----------------------	---	----------------

1) 共同研究の目的

下水道分野においては、設備の老朽化、熟練運転員の退職にともなうノウハウ断絶等の課題から、設備の運転や保全の負担軽減や維持管理に対する投資効果の向上を目的とした、効果的な保守・維持管理技術の導入が期待されている。本研究は、IoT の活用による下水道施設の運営管理の効率化や維持管理費の低減を目的として、ポンプやファン等の予防保全に活用されている回転設備の振動診断技術を用い、下水処理場の遠心濃縮機、遠心脱水機に振動診断器を設置し、遠隔監視で①短期的視点での劣化兆候（突発故障）検知と、②長期的視点での設備の寿命予測について行えるか検証した。

2) 共同研究の概要

実施設の遠心濃縮機 3 機と遠心脱水機 2 機に、JFE アドバンテック 株式会社製オンライン型振動診断ユニット及び振動センサーを設置し（濃縮機に各 7 箇所、脱水機に各 8 箇所）、機器の振動データ（加速度・速度・変位）と診断結果をクラウド上に蓄積することで、遠隔で機器の状態監視を行った（図-1）。

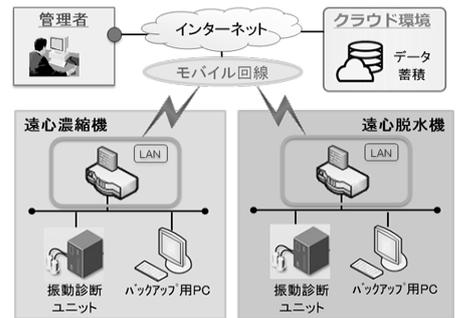


図-1 システム概略図

①短期的視点での劣化兆候検知

機器の状態監視において軸受に損傷等が懸念される場合には、データを取り出して周波数解析を行うことで、損傷内容と損傷度合を調査した。

②長期的視点での設備の寿命予測

経年劣化による振動の上昇が基準値の 3 倍値を超過した時点から不転に至るまでの余寿命を算出する既存のモデルを用いて、遠心濃縮機・脱水機に用いる係数のフィッティングを行うために、加速度のモニタリングを実施した。

3) 共同研究の成果

①短期的視点での劣化兆候検知

機器状態の数値化により、機器異常の早期検知や損傷進行度の確認を行うことができ、メーカーへの修理発注の判断根拠として活用することができたため、遠隔監視による振動診断が有用であることを確認した。（表-1 ①）また、警報メールによる担当者への異常通知等 IoT を活用した機能によって、安全装置が故障した場合にも、異常事態に対処可能であった。

②長期的視点での設備の寿命予測

経年劣化による振動の上昇発生から余寿命を算出するモデル式の検証には至らなかったものの、オーバーホール（OH）実施目安時間を越えて機器状態が良好な場合は、状態監視結果がメンテナンス機器の優先順位見直しやメンテナンス時期を調整する際の有用な判断材料になり得ることを確認した。

表-1 検証結果

	事象	概要
①劣化兆候検知	遠心濃縮機の軸受け潤滑不良の早期発見	事象発生から 3 時間で警報発報
	遠心脱水機の軸受けボックスへの分離液浸水による大口径軸受損傷の早期発見	OH 直後より加速度の上昇を検知 メーカーへの修繕発注の根拠として活用
②寿命予測	メーカーOH推奨時間では経年劣化による振動の上昇なし	振動上昇事例がなく、モデル式の検証に至らず