

クボタ IoT ソリューションシステム KSIS[※] (KUBOTA Smart Infrastructure System)

クボタ環境サービス株式会社

水処理プラント部（共同執筆 株式会社クボタ KSIS 推進室）
〒 661-8567 兵庫県尼崎市浜 1-1-1
TEL 06-6470-5944
FAX 06-6470-5922

(現・クボタ環境エンジニアリング株式会社)

1. はじめに

昨今の社会情勢の変化に伴い、水環境施設の維持管理を行っている地方自治体では下記の課題が顕在化している。

- ・ 予算の減少と職員の不足
- ・ 施設の老朽化と更新
- ・ 大規模災害対策と危機管理

特に中小自治体においては、職員数の減少に伴って、日々の業務に追われ上記解決に苦慮する自治体も少なくない。

そこでクボタグループでは、通信・AI 技術と当グループがこれまで培ってきたエンジニアリングノウハウなどアプリケーション技術を融合させ、IoT による見える化や診断、制御を通してお客様の様々な課題解決とサービスの向上を図るため、KSIS (KUBOTA Smart Infrastructure System、呼称：ケース) を提供している。

本報では、KSIS の概要と汚泥再生処理センター(し尿処理施設)での適用事例を紹介する。

2. KSIS の概要

KSIS はインフラ施設の監視を中心に種々の複合システムから構成され、顧客の身近な課題を解決するソリューションを展開している。

2003 年よりインターネット上に Web サーバを設置し、マンホールポンプをはじめ、水環境施設向けクラウド監視サービスを提供してきた。図 1 にシステム構成を示す。

※「KSIS」は株式会社クボタの登録商標です。

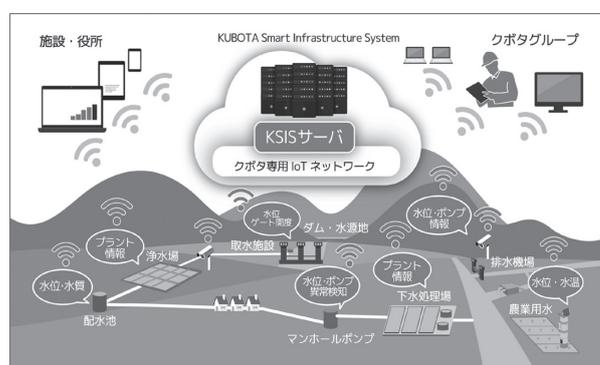


図 1 KSIS システム構成

3. KSIS の構成と機能

KSIS は施設に設置する通信端末装置とサーバ群、これらをつなぐ専用ネットワークで共通プラットフォームを構成している。各構成要素について、以下で説明する。

3-1 通信端末装置

機器の状態や各種センサ値など、施設の稼働情報を収集する通信端末装置として MU-1000 シリーズや PLC 通信ユニットを提供しており、機器や中小プラントには MU-1000、大規模プラントには PLC 通信ユニットを適用する。図 2 に通信端末装置を示す。

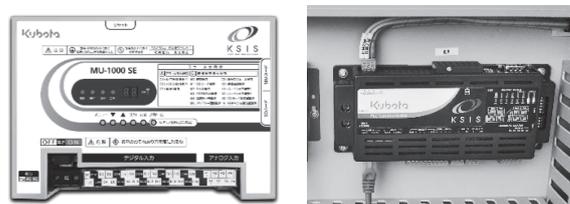


図 2 通信端末装置

3-2 サーバ構成

KSISは複数のサーバから構成される。お客様の大切なデータを預かるサーバは、耐震性に優れバックアップ電源も備えたデータセンタに設置し、信頼性を確保している。

(1) 汎用監視サーバ

2003年に運用開始し、マンホールポンプなどの遠隔監視を行うサーバ。施設に通信端末装置を設置し、携帯通信回線で当グループのデータセンタにデータを伝送し蓄積している。故障など緊急のデータは施設から即座に伝送され、ユーザのスマートフォン、携帯電話などにメール通報される。日々の管理はパソコン、スマートフォン、タブレットで状態やトレンドグラフ、帳票、運転・故障履歴を確認できる他、設備の長寿命化の指標となる電動機の電流値などの傾向管理の機能も搭載している。

(2) セキュリティ強化監視サーバ

1分ごとに自動でリアルタイムの稼働情報を更新表示する遠隔監視サーバ。上水道などではセキュリティを高める要求があり、従来のIDとパスワードによるログイン方式に加え、予め登録したメールアドレスを入力し、そのメールアドレスにワンタイムパスワードを都度メールで送信する“ワンタイムパスワード機能”で、成りすましによるログインを防ぐ。

また上水道施設では配水システムの多数の水位、流量などを常時監視する必要があるが、汎用監視サーバでは地図上で故障の有無表示にとどまっていたため、その水位、流量情報を広域地図上で一覧表示するとともに、広域トレンドグラフによって施設間の相関を認識可能とした。

さらに、ヒューマンインターフェースの向上を図るため、利用者が直感で操作が可能な画面デザインを採用し、視認性と操作性を向上させている。図3にトレンドグラフ画面例を示す。

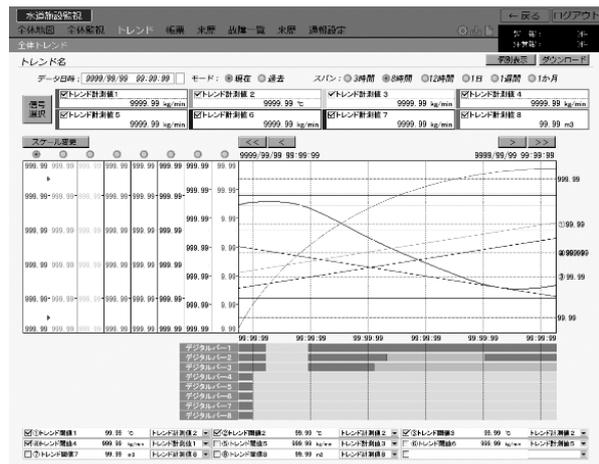


図3 監視サーバのトレンドグラフ画面例

(3) カメラサーバ

1分ごとにカメラ映像を更新するカメラサーバ。敷設が面倒な光ファイバなど有線インフラ不要な携帯通信回線を利用した静止画像監視を実現する。マルチ画面表示、過去データ蓄積機能を装備している他、監視サーバとの連携機能により、河川や貯水池などの水位データと画像データを同一監視画面上に表示可能で、利便性に優れている。

(4) 業務・診断サーバ

特定の機器、システムの専用監視サーバ、施工監理などの業務系システムやAIを用いた設備診断などを搭載するサーバ。

水環境施設で重要な大型ポンプなどの高速回転機器の診断は、常設型精密診断装置やタブレット型の可搬型精密診断装置と組み合わせて、振動FFT解析データに基づく傾向管理や機器の状態診断、異常検知に活用している。

またマンホールポンプでは、監視で蓄積されたデータを用いて、ポンプの正常な稼働状態を学習したAIが「いつもと違う」運転を見つけた場合にメールでユーザにお知らせする“AI異常運転検知システム”を開発し、サービス提供を開始している。

3-3 IoT ネットワークとデータセンタ

施設とサーバをつなぐIoT ネットワークは、オープンなインターネット回線とは異なる携帯キャリア通信を用いた専用ネットワークを利用し、第三者による不正アクセスを防止している。

またサーバを設置するデータセンタは東日本大震災、阪神淡路大震災クラスの耐震性を有し、長時間の電源バックアップ、セキュリティなどの設備が完備されている。さらにコンピュータの冗長化も図り、災害時や保守点検時にも確実な運用の継続を可能としている。

上記によって、お客様の大切なデータを管理する上で重要なセキュリティ、信頼性を確保し、安心して利用いただくサービスを提供している。

4. 汚泥再生処理センター(し尿処理施設)への適用事例

当グループが設計・施工した汚泥再生処理センター(し尿処理施設)では、2019年稼働の施設から導入を開始し、現在、2施設で採用されている。

汚泥再生処理センター(し尿処理施設)は、受入前処理、主処理、高度処理放流、汚泥処理、薬注、ユーティリティと、設備が多岐にわたるため、大規模施設向けのPLC通信ユニットを用いた監視システムで構成し、状態、トレンドグラフ、帳票など各機能画面を設備ごとに設けている。状態監視画面は施設の中央監視装置と同じ画面で表示し、維持管理者の操作性に配慮している。

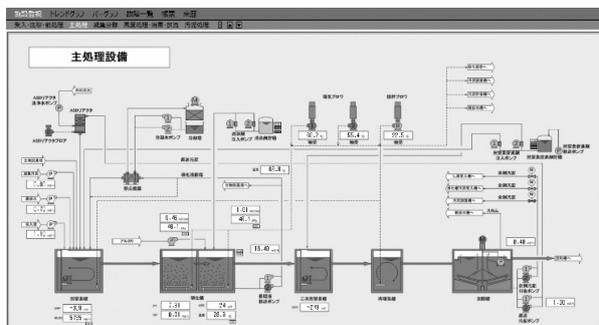


図4 汚泥再生処理センターの監視画面例

図4に監視画面例を示す。

維持管理者は、通常平日昼間は中央監視装置を用いて監視業務に就き、現場点検時など中央を離れた際にKSISによる遠隔監視を使用している。また夜間休日は無人運転となるため、KSISの警報メール受信によってサーバにアクセスし、施設の状況把握、緊急対応の要否判断に活用している。

さらに本社勤務あるいはリモートワークの技術エンジニアもアクセスすることで、省エネや安定運転を目的とした運転改善検討や、トラブル発生時の対策検討など、現場と本社で情報を共有しながら施設の課題解決に向けたアクションにつなげることが可能である。

5. おわりに

現在、当グループの水環境に係る機器、プラント全てをKSISにつなげて、お客様に「クボタグループに水環境インフラの全てを任せられる」と信頼いただけることを目標に推進展開している。

また、気象予測データなど外部データを利用した施設の早期対応操作と災害予防による施設管理者の二次災害の被災防止の実現や、蓄積した過去の運転状況、故障事象のビックデータ解析を基にした機械の長寿命化によるLCCの低減など、お客様が身近に抱える課題を丸ごと解決することを目標に研究開発に注力している。

さらに診断技術や異常検知技術を発展させ、将来的には施設全体を一つのシステムとしてAIや機械学習を用いた最適制御、自律型自動運転を可能にするアプリケーションの創出を目指している。

クボタグループでは、これらの技術開発により、水環境施設の維持管理における諸課題を解決し、持続可能な社会実現に貢献していく。