

1 大阪市水道局 楠葉取水場における電気機械設備DBM

大阪市水道局楠葉取水場は、1968年に通水した日量45万 m^3 の能力を有する取水施設である。淀川から原水を取水して沈砂池を経て取水ポンプ設備により15 km先の豊野浄水場に圧送し、そこから水道水を大阪市東部・中部に給水している。

楠葉取水場では取水ポンプ設備や監視制御設備などが更新時期を迎え、また災害による長期停電対策としての自家発電設備の整備も急務であった。そこで大阪市水道局は、主要な電気・機械設備の更新、自家発電設備ならびに収納する新築建屋の建築工事などの整備事業を同一時期に、効率的かつ経済的に実現するために、実施設計 (Design)、工事 (Build) ならびに維持管理 (Maintenance) を一体としたデザインビルドメンテナンス (DBM) 方式にて本事業を推進した。現在、電気・機械・建築の多岐にわたる設備の実施設計・工事を完了し、維持管理フェーズである。事業概要と効果は以下のとおりである。

(1) 事業概要

取水ポンプ、電動機、回転速度制御装置などの取水ポンプ設備、監視制御設備などの更新、施設運転用自家発電設備の建築構造物を含めた新設、および本事業

で更新・新設した設備の維持管理

(2) 主要機器の概略仕様

・取水ポンプ設備：横軸両吸込単段うず巻ポンプ (数量4台)

口径1,000 mm (水平吸込) ×700 mm (水平吐出), 規定吐出量125 m^3 /分

・自家発電設備：ガスタービン機関, 定格出力3,457 kW以上 (数量2台)

同期発電機3 ϕ 3 W 6.6 kV, 定格出力4,000 kVA (数量2台)

・監視制御設備：LCD (Liquid Crystal Display) 監視制御装置と制御コントローラによる楠葉取水場施設の集中監視制御

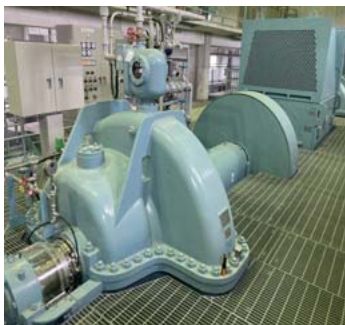
(3) DBM方式の効果

・本事業の整備対象である電気・機械設備、建屋建築の整合性を図り、一体となって円滑に運用できる信頼性の高いシステムを構築した。

・更新や撤去作業の効率化を考慮して更新設備の機器構成や配置を図り、取水施設の運用を継続しながらの現場工事を実現した。

・実施設計段階から具体的な維持管理計画を立案し、経済性や維持管理性を考慮した機器選定や施工を可能とした。

(運用開始時期：2021年4月)



1 取水ポンプ設備 (左)、自家発電設備 (中)、LCD監視制御装置 (右)

2 上下水道事業クラウドサービス -O&M支援デジタルソリューションへの AIを活用した新機能の拡充-

上下水道事業は熟練技術者の減少と自然災害の増加に対応するため、熟練技術者のノウハウ継承、および人や場所に依存しない高効率で安定的な運用・保全業務への変革が求められている。こうしたニーズに対応するため、日立は、上下水道事業クラウドサービス O&M (Operation and Maintenance) 支援デジタルソリューションに、AI (Artificial Intelligence) やアナリティクスを活用して運用・保全業務を効率化するデータ分析系機能のラインアップを強化した。新機能の主な特長は以下のとおりである。

- (1) IoT (Internet of Things) センサーでポンプやブロワなどの設備状態を収集し、CBM (Condition Based Maintenance) を可能とする「設備状態診断機能」
- (2) 原水水質をAIで予測し、薬品注入量などの適正化を支援する「水質予測機能」
- (3) 運転員のノウハウ・判断を学習し、AIを使って将来の需要予測や運転計画を提案する「プラント運転支援機能」
- (4) クラウドに集約した監視・点検データを組み合わせて運転管理や保全に有用な指標を算出・表示する「データ見える化機能」

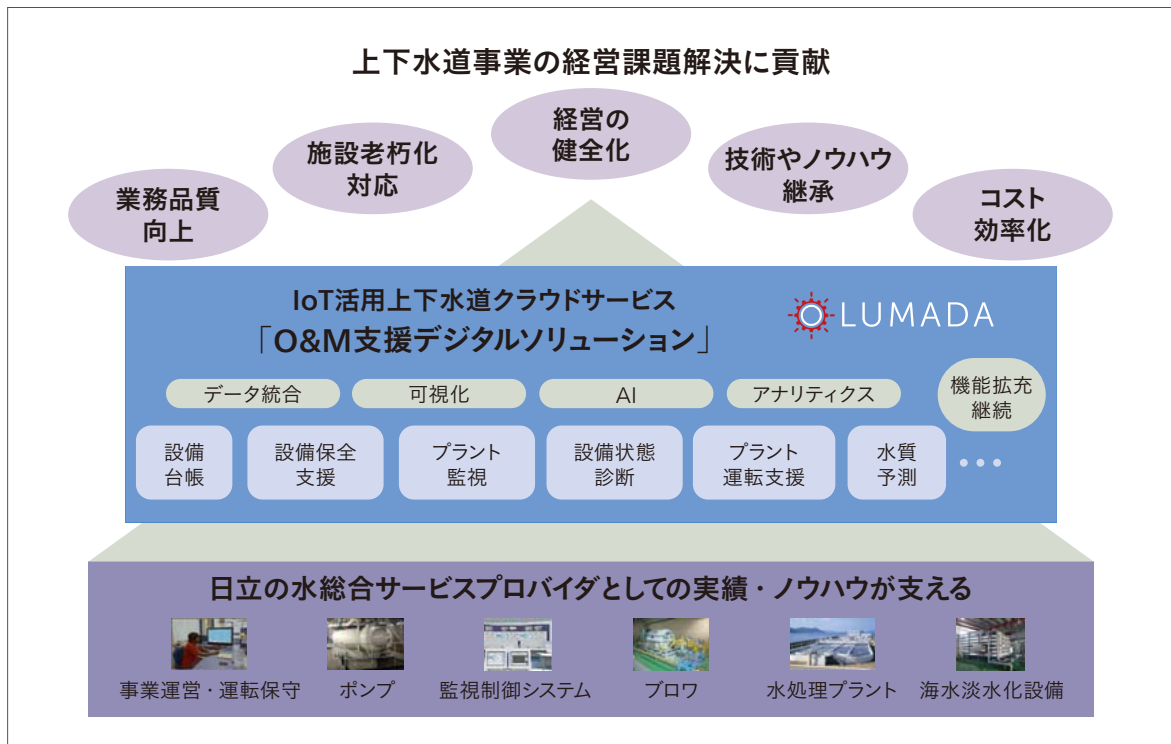
3 小型無人飛行体を用いた 下水道管路調査ソリューション



■ 下水管点検用ドローン外観

高度経済成長期に整備されて老朽化した下水管が国内で年々増えている。下水管はこれまで作業員や車両型ロボットで調査されてきたが、一部の下水管はリスクが高い環境にあり調査が困難であった。この課題に対し、小型無人飛行体（ドローン）を用いた下水道管路調査ソリューションの開発を進めている。

主な特長技術は、東京都下水道サービス株式会社とともに開発した(1) 壁面や天井からの距離を維持して安定飛行し下水管内の画像を撮影できるドローン、(2) ドローンを地上から出し入れできる導入装置、お



■ O&M支援デジタルソリューションの概念図

よび日立独自で開発した(3)飛行速度を高めても撮影した画像に含まれるブレを補正して画質を向上できる画像処理技術である。

調査時に作業員はマンホール内へ入る必要がなく、ドローンが備える前方カメラの動画を地上のモニターで目視しながらドローンを操縦して下水管内の画像を撮影できる。また、飛行速度を高められるため、より効率的に長距離の調査が可能となる。これらの技術によって、安全で高効率な下水管調査作業の実現に貢献していく。

4 雨水ポンプ場における除塵機の機器停止リスク軽減と維持管理改善技術

近年、ゲリラ豪雨が多発、激化するなか、雨水ポンプ場の機器が停止することなく安定して運転を継続することが一層望まれている。しかし、ポンプ場に流入するごみなどを除去する除塵機では、雨水とともに流入した土砂が除塵機前に堆積し、レーキの運行が妨げられ、緊急停止することがしばしば起こっている。

また、維持管理面においては、通常、ポンプ場の水路は水が張られているため、水路上からの目視では土砂の堆積状況を把握できず、晴天時に水路の水をすべて排水する大掛かりな確認作業が必要であった。

そこで、これらの解決策として、揺動機構を有した自己回避レーキを適用することで、堆積した土砂をレーキが自動的に回避し、除塵機の運転を安定して継続するように改善を図った。さらに、レーキの回避動

作をリンク機構により水路上の表示器に示すことができ、土砂の堆積有無の見える化を実現した。

今後も雨水ポンプ場へ本技術の提案を行い、浸水対策や維持管理向上に貢献していく。

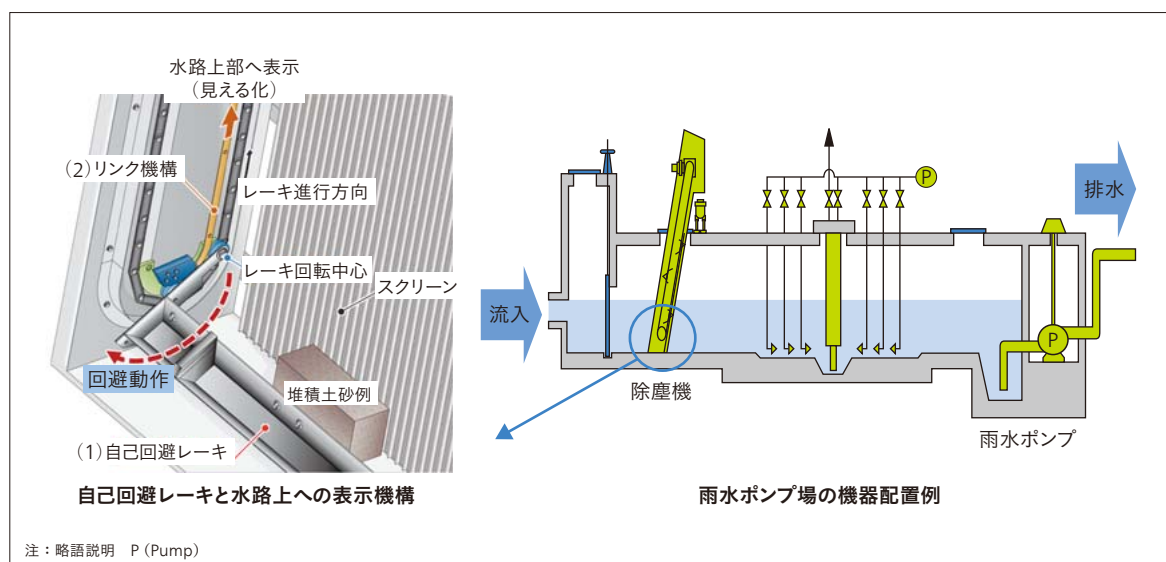
(株式会社日立プラントサービス)

5 水素とバイオ燃料を混焼するエンジン発電機とその活用方法



5 水素混焼発電機

地球温暖化対策を取り巻く社会情勢として、RE100 (Renewable Energy 100%) などの国際イニシアティブやSDGs (Sustainable Development Goals) などがあり、日立グループにおいてもCO₂排出削減の目標を公表している。それに加え、CO₂排出削減に取り組む企業に対して、省エネルギーおよびカーボンニュートラルに関わる製品・技術を提供し、顧客価値



注：略語説明 P (Pump)

4 雨水ポンプ場の除塵機における機器停止リスク軽減と維持管理改善技術

向上に貢献すべく取り組んでいる。

水素とバイオ燃料を混焼して発電することによりカーボンニュートラルな電力を供給するエンジン発電機の特長は以下のとおりである。

- (1) 燃料電池と比較して高純度の水素が不要
- (2) 水素が不足している場合でもバイオ燃料のみでの発電が可能
- (3) バイオ燃料を利用することにより、バイオ燃料分もカーボンニュートラルとなり、系統連系も可能となる

また、この発電機は、工場などの自家利用太陽光発電設備の休日などにおける余剰電力の水素による時間シフトなど、産業用途において活用できる。

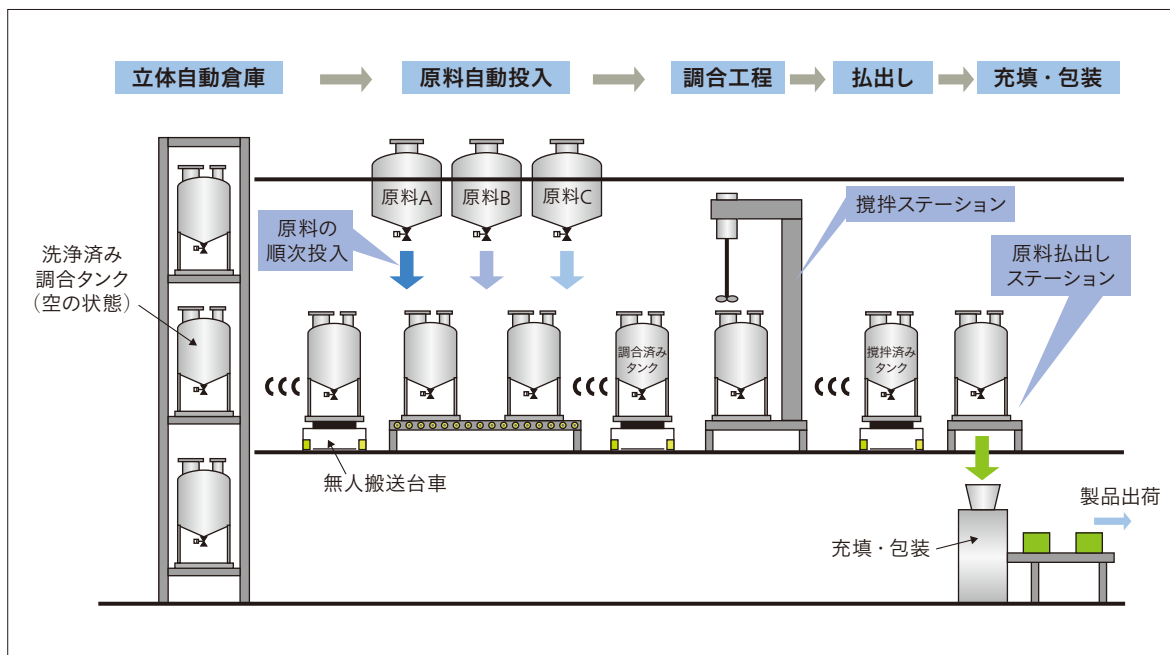
向けの少量多品種生産プラントの開発に取り組んでいる。パイプレスシステムは、従来の固定タンク方式(固定配管方式)に対して小型タンクが移動するシステムで、複数台のタンクを同時に搬送して生産することにより、品種切替時間を短縮し、効率的な多品種同時生産が可能となる。また移動タンクの増設により設備の拡張を容易に行える特長を有している。さらに、パイプレスシステムにおいては、移動タンクと各ステーションの各機能(払出し、攪拌)との脱着が自動で行われ、小型低床式無人搬送台車との組み合わせにより、無人化・省人化を図ることも可能となる。

設備導入の検討に際しては、顧客の製造情報(生産プロセス、各工程リードタイム、生産量、品種数など)に基づき、自社開発のシミュレータを使用した生産性評価を行うことにより、顧客にとって安心できるより良い設備の提供を行う予定である。

(株式会社日立プラントサービス)

6 食品向けパイプレスシステム

消費者のニーズが多様化する中、食品、化成品業界



6 食品向けパイプレスシステム構成図