

下水処理場等における効率的な管理・運営 のための情報共有に関する共同研究

1 目的

近年の下水道事業は、人・モノ・カネの制限や膨大な施設の老朽化等の課題を抱える中で、持続可能で効率的・効果的な事業運営が求められています。下水道情報の「見える化」・「データ分析」による課題の明確化や改善提案は、今後の事業運営に対して有効です。

本研究では、広域に点在する複数の下水処理場等の設備とその運用情報に関して、効率的な収集と効果的な活用の手法をまとめました。

2 広域情報管理システム

『広域情報管理システム』とは、流域下水道のような広域に点在する複数の下水処理場等から、広域通信ネットワークを介して下水道情報を収集し、自治体の計画・設計部門や施設管理部門における集中管理を可能とするシステムです。

自治体職員のニーズや導入効果の調査結果を踏まえて、「運転管理」, 「資産管理」, 「危機管理」の3つの機能が備わっています。

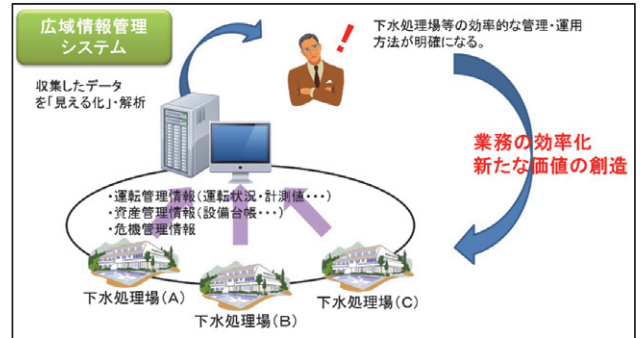


図1 『広域情報管理システム』の概念

3 広域情報の収集手法

一般に、下水処理場等の監視制御システムは処理場毎に異なります。システムの異なる設備間の情報収集手法として、リアルタイムデータの収集を対象としたゲートウェイ装置の設置や、準リアルタイムやバッチデータの収集を対象としたCSV等の汎用ファイル形式データの活用が必要になります。

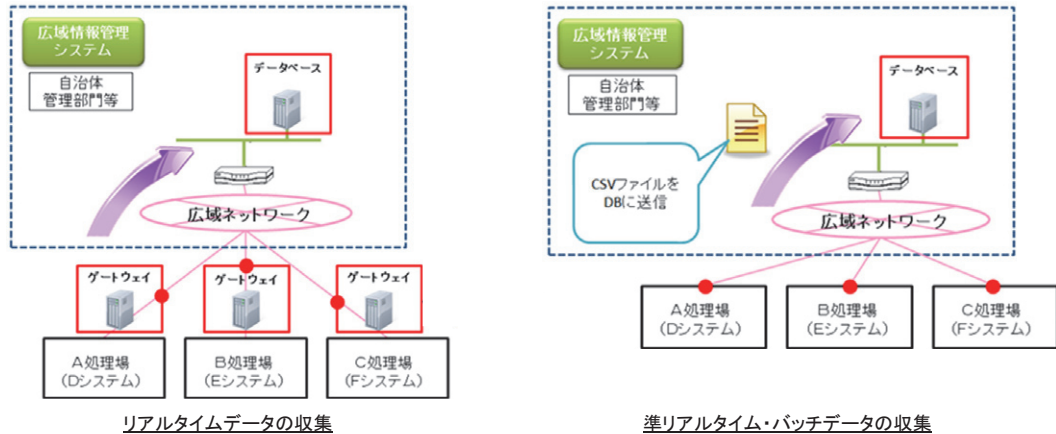


図2 システムの異なる設備間の情報収集手法

4 広域情報の活用手法

広域情報の活用の際には、「運転管理」, 「資産管理」, 「危機管理」毎に、効果（目的）、収集すべき広域情報の種類や活用方法を具体的に整理する必要があります。一方、情報活用の手順としては、解析のテーマや環境の整理～改善提案となります。

表1 広域情報の活用と効果（資産管理の例）

効果(目的)	広域情報	資産管理への活用
1 機器の健全度予測の精度向上	機器台帳、設備運転・故障履歴、設備点検実施結果、機器保全データ等 ※バッチデータ	事業計画の策定に資する健全度予測式の作成
2 更新時における最適機器の選定	機器台帳、現場計測データ、電力使用量、等 ※リアルタイム・準リアルタイム・バッチデータ	ばっ気ブロウ・脱水機等の非汎用機器に対する形式やメーカー別の性能比較データベースの作成

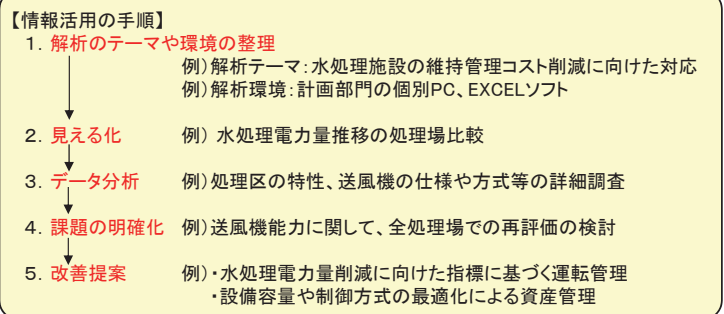


図3 情報活用の手順

5 広域情報の活用事例

「水処理設備における省エネと放流水質の最適化」を課題の例として、都市Aの実データを用いたケーススタディの結果とその手順を紹介します。

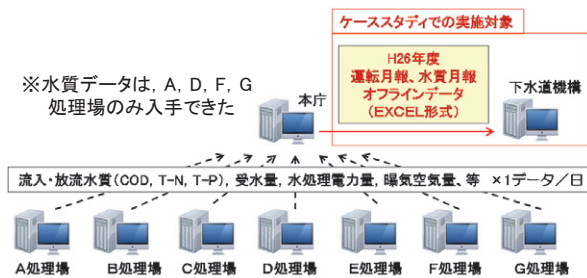
(1) 施設概要の整理

都市Aが保有する下水処理場の施設概要を整理

処理場	排除方式	処理方式	現有処理能力 (千m ³ /日)
A	分流	A ₂ O法+膜ろ過	30
B	合流	標準活性汚泥法 ステップA ₂ O法	658
C	合流	標準活性汚泥法	830
D	合流	標準活性汚泥法	46
E	合流	標準活性汚泥法	705
F	合流	A ₂ O法	165
G	分流(一部合流)	標準活性汚泥法	225

(2) 広域情報の収集

各下水処理場から省エネと水質の評価に関するデータをバッチ方式で収集

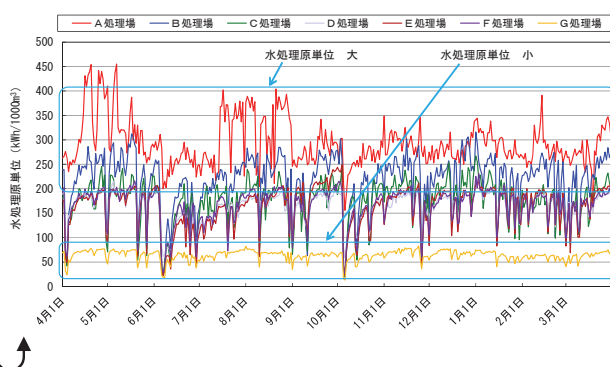


(3) 解析のテーマや環境等の整理

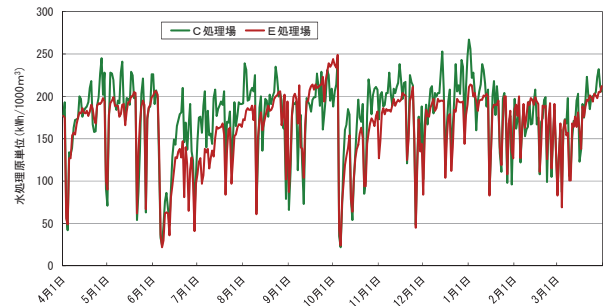
項目	内容
テーマ	水処理原単位と放流水質の処理場間比較
解析場所	共同研究者の各自PC
解析ツール	EXCELのグラフ作成機能
解析期間	1ヶ月

(4) 見える化

水処理原単位 (= 水処理電力量 ÷ 受水量) の処理場比較を実施

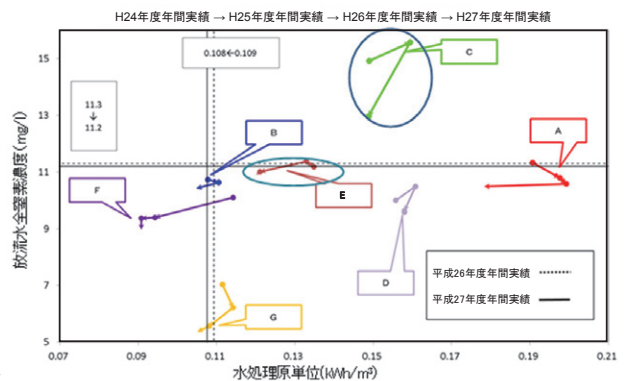


・排除方式、処理方式、現有処理能力が同等のCとE処理場のみ比較
⇒⇒水処理原単位の明確な差は無し



(5) データ分析

・データを追加し、水処理原単位と放流水全窒素濃度の二軸管理図を作成
⇒⇒C処理場はEと比較して放流水全窒素濃度が高い



(6) 課題の明確化

・C処理場は排水基準を満足しているが、放流先が閉鎖性水域のため希釈効果が小さく、環境基準を上回っている観測地点がある。
・放流先の水質改善に関する地元要望が大きい。
⇒⇒ 課題: 「C処理場の放流水質の更なる改善」

(7) 改善提案

C処理場の運用調査を行い、改善提案を策定

【C処理場の運用調査結果】

- ・平成27年度の散気板更新で水処理原単位は改善したが、電力削減を優先とし、水質は改善していない。
- ・流入窒素濃度が高く、水処理能力も不足している。

【改善提案】

目標: 「C処理場の放流水質を各処理場の平均水質まで改善」

①ハード対策

- ・流入水質が悪く処理能力も不足しているためA₂O法等の導入は困難であり、集水域の変更による流入水量の見直しを提案

②ソフト対策

- ・昼夜の水量変動が大きいことが判明したため、管内貯留で昼夜間の水量を平準化する運転への見直しを提案
- ・硝化、脱窒をさらに向上させる空気供給方法のテストを提案

6 技術資料

下水道機構では、本研究を技術資料として取りまとめました (2016年3月発刊)。本技術が、下水処理場等における効率的な管理・運営を検討する下水道管理者の一助になれば幸いです。

