

## < 研究発表 >

# データ分析に基づく下水処理場運転方案改善の検証

## Verifications of Improvement System of Operation methods on Wastewater Treatment Plant by Data Analysis

○玉置 隆幸、山川 昌弘、足利 伸行、初鹿 行雄  
株式会社 東芝

Takayuki Tamaki, Masahiro Yamakawa, Nobuyuki Ashikaga, Yukio Hatsushika  
Toshiba Corporation

Key Words : operation and maintenance, consignment, simulator, operation cost

### 1. はじめに

平成 13 年 4 月に「性能発注の考え方に基づく民間委託のためのガイドライン」が発行され、上下水道事業の委託形態は、労務提供を行う部分委託から、性能およびコストを委託基準とする包括委託に移行しつつある。また、平成 15 年 4 月に施行された省エネルギー法の改正により、1200 万 kWh/年以上の電力を使用する場合、上下水道プラントも第一種エネルギー管理指定工場としてエネルギー原単位を年 1%以上削減することが必要となった。このような背景の下、上下水道事業分野では動力コストを含む運転コストの低減に関する要求が急速に高まっているが、運転コストの低減は運転員のノウハウに拠るところが多い。一方監視制御システムの高度化に伴い、処理場で収集されるデータ数は非常に大量となっているが、その大部分は日報、あるいは年報といった平均化したデータとして扱われることが多く、現状の運転データを分析し、コスト低減を定量的に検討することは行われていなかった。そこで本研究では下水処理場の運転データの統計学的分析を行うことにより運転条件の改善ポイントを明確化させると共に、その改善により運転コストがどの程度低減できるかを定量的に評価できる運転方案改善支援システムの開発を行った。本報告では実機場の運転データを用いて開発したシステムの検証を行ったので、その結果を報告する。

### 2. 運転方案改善支援システムの構成

Fig.1 に運転方案改善支援システムの構成を示す。まず、各下水処理場に設置されたりモートユニット（データ収集装置）から運転データが公衆回線を介して O&M（オペレーション&メンテナンス）センターに収集・蓄積される。収集された運転データは運転方案改善支援システムの要改善点抽出機能によって運転コスト、水質の視点から分析され、運転条件の改善ポイントが抽出される。次に抽出された改善ポイントの変更により低減される運転コストを運転コスト評価シミュレータによって定量的に算出する。本システムにより、運転条件の改善ポイントを運転データから抽出できるとともに、抽出された改善ポイントを変更した場合に低減される運転コストを定量的に算出することが可能となる。

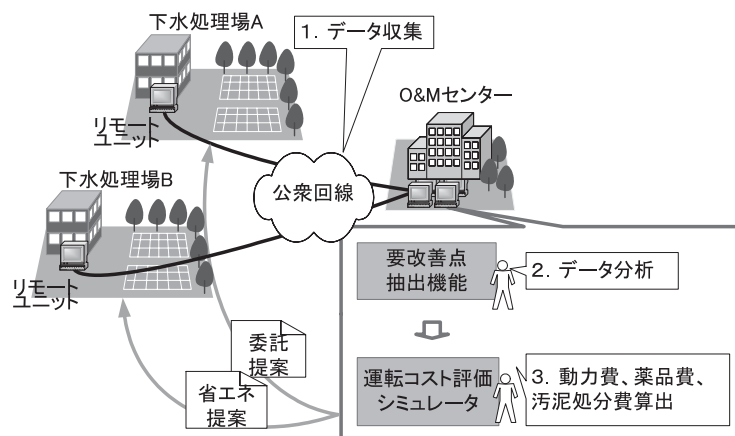


Fig. 1 運転方案改善支援システムの構想

Fig. 2 に要改善点抽出機能の構成を示す。要改善点抽出機能では、①運転コスト、水質を評価するための指標<sup>1), 2)</sup>が定義されており、収集された運転データからそれらの指標の算出を行う指標演算機能と、②算出された指標を判断

の基準となる値(例えば設計値)と統計学的に比較し、一定値以上差異がある指標を抽出することにより、運転条件の改善ポイントを抽出する、また各指標に重み付けを行い、全指標を最適化する運転条件を抽出する改善方案抽出機能から構成される。

Fig. 3 に運転コスト(動力費、薬品費、汚泥処分費)および放流水質を算出する運転コスト評価シミュレータの構成を示す。運転コスト評価シミュレータの入力は、各設備の定格処理量・定格容量、単価(電力、薬品、汚泥処分)、水量(流入流量、汚泥引抜き量)、水質(流入BOD濃度、流入SS濃度)などであり、水量・水質の収支演算から動力費、薬品費、ケーキ処分費、放流水質を算出する。

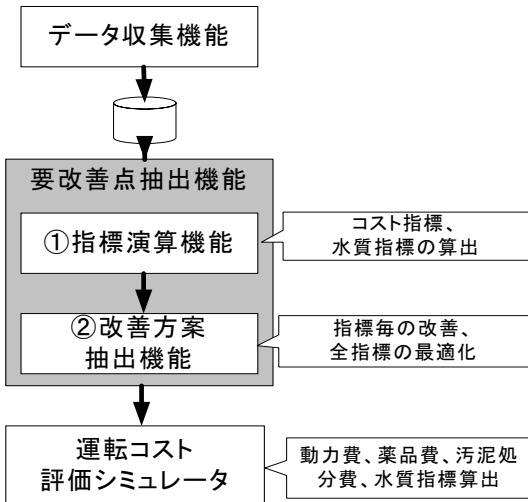


Fig.2 要改善点抽出機能

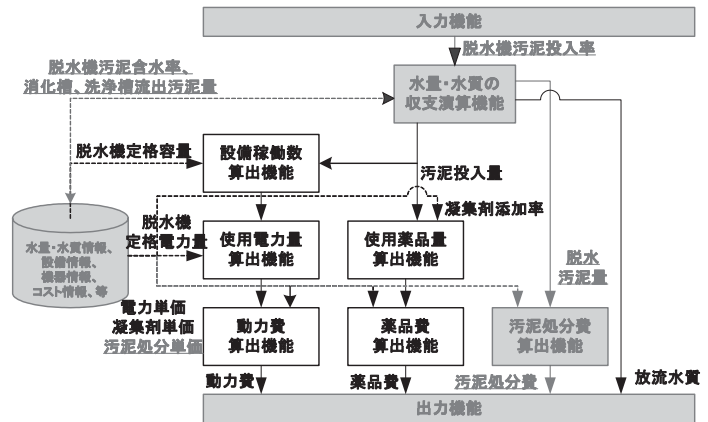


Fig.3 運転コスト評価シミュレータの機能構成図

### 3. 実機場データを用いた検証結果

一日当りの総処理流量が約 17 万 m<sup>3</sup>/日の大規模の下水処理場を対象機場として、本システムの検証を行った。

Table 1 に運転コスト評価シミュレータの演算結果と対象機場の実績値とを比較した結果を示す。入力データには対象機場の平成 15 年度の年間平均値を用いた。シミュレーションの結果、項目によりばらつきはあるものの、運転コスト全体での演算精度は 0.4%の相対誤差であり、運転コスト全体を考える場合問題にはならないと考えられる。また、要改善点抽出機能の出力により、今回対象とした機場では汚泥処理法の変更が最も効果があることが判明したため、汚泥処理に注目して改善点の抽出を行い、改善前後の運転コスト比較を行った結果を Table 2 に示す。本改善により年間 6.3%の運転コスト削減ができることが明らかとなった。

### 4. まとめ

本研究では、下水処理場の運転データの分析から運転条件を改善し、運転コストを低減する運転方案改善支援システムによって実機場のデータを用いて検討を行い、改善結果を定量的に示した。今後は実機場の運転を通じて本システムの検証を行う。

[参考文献]: 1) 社団法人日本下水道協会: 下水道維持管理指針

2) 社団法人日本下水道協会: 下水道施設計画・設計指針と解説

Table 1 演算結果と実績値の比較

	運転コスト 全体に占める割合(%)	実績値 (百万円/年)	演算結果 (百万円/年)	相対誤差 (%)
動力費	26.7	128.7	128.7	-0.1
薬品費	9.8	47.2	60.8	28.7
ケーキ処分費	63.5	306.8	291.4	-5.0
計(運転コスト)	100	482.8	480.9	-0.4

Table 2 運転コストの比較

	現状の値による演算結果 (百万円/年)	改善語の演算結果 (百万円/年)	低減率(%)
動力費	128.6	128.1	-0.5
薬品費	60.8	59.9	-1.5
ケーキ処分費	291.4	262.7	-9.9
計 (運転コスト)	480.9	450.7	-6.3