

ICT を活用した下水道施設 Web 広域監視の拡大

宮崎 哲也

現在、下水道事業は、人口減少に伴う厳しい財政状況や、技術職員の減少、下水道施設の老朽化、災害への備え、下水汚泥のエネルギー化による貢献など、「ヒト・モノ・カネ」の3つの大きな課題に直面している。そこで、下水道施設を適切にマネジメントし、持続的かつ効率的な下水道サービスを提供することが求められている。一方で、社会における様々な分野において、ICT（情報通信技術）を活用した革新的かつ付加価値の高い製品・サービス等が多数生み出されている。下水道分野においても ICT を活用することにより、下水道施設管理の効率化・危機管理能力の向上等、持続的かつ質の高い下水道事業の運営が可能であるため、Web による広域監視を導入した。

本稿では ICT を活用した下水道施設 Web 広域監視の拡大を行った概要について紹介する。

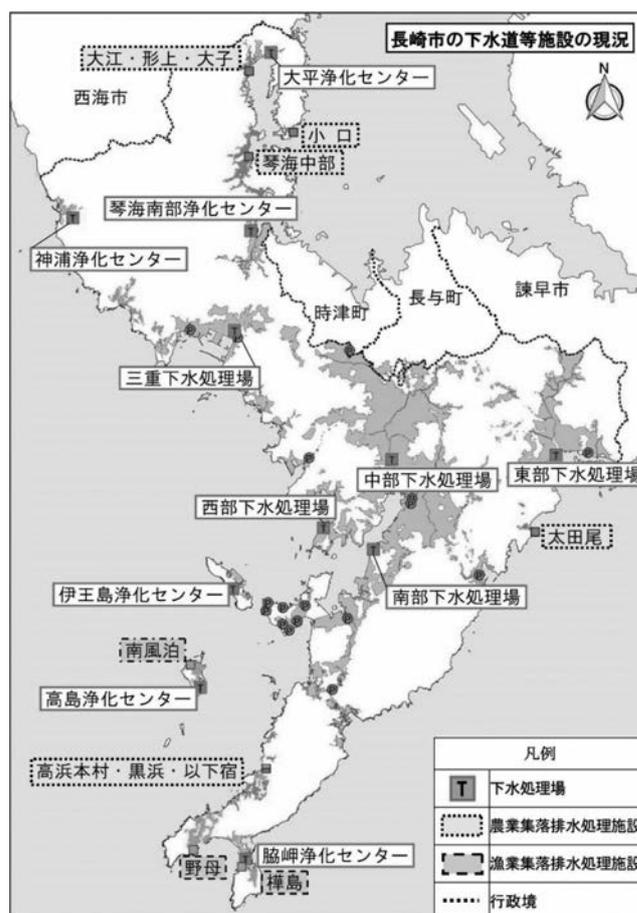
キーワード：下水道施設, ICT, 維持管理, 広域

1. はじめに

長崎市の人口は約 41 万人で、平坦地が少なく起伏に富んだ斜面が多い国際観光文化都市である。長崎市の下水道事業は、昭和 27 年に着手し、排除方式はすべて分流式で、令和元年度末の下水道処理人口普及率は 94.3% と概成しており、来年度 60 周年を迎える。下水道施設は、平成 17 年及び 18 年に周辺 7 町と合併したことにより、11 箇所の下水处理場、18 箇所のポンプ場、174 箇所のマンホールポンプを有している。また、8 箇所の集落排水処理施設も有しているため、図一 1 に示すとおり、市内全域に分散する処理方式が異なる多種多様な汚水処理施設の維持管理を行っている。

2. 加速する下水処理場の統廃合

人口に対し施設の数が多くなると、維持管理に要する費用が高くなる。市民サービスや災害対応力などの質を向上させつつ、持続可能な下水道事業を実現するためには、汚水処理原価の縮減を図るとともに、維持管理の効率化が不可欠である。これまで、平成 15 年に北部下水処理場、平成 17 年度に西部小江原下水処理場を廃止し、西部下水処理場へ統合するなど広域化・共同化に向けた取り組みを進めてきた。また、市の中心部にあり、昭和 36 年の供用開始から 59 年が経過し、



図一 1 長崎市下水道等施設の現況

最も古い施設である中部下水処理場を、令和5年度に水処理施設の機能を停止し、西部下水処理場へ統廃合する統合整備事業を平成24年度から積極的に進めている。今後は、下水道に隣接する集落排水処理施設を下水道に集約する予定で、汚水処理施設の統廃合を加速する。

3. 維持管理の手法

(1) 包括的民間委託の導入

効率化の一環として、長崎市は早くから維持管理において民間活力の導入に取り組み、平成22年度には比較的規模が大きな5箇所の標準活性汚泥法の下水処理場において包括的民間委託を導入した。薬品や光熱水費のユーティリティーと小規模修繕を含むレベル2.5の包括的民間委託は、5箇所の下水処理場ごとに異なる地元企業に発注することで、受注機会を増やし技術の向上と競争性確保を図っている。

(2) ICTを活用したWeb広域監視

こうした中、長崎市では維持管理業務の更なる効率化としてICTの活用に取り組んだ。

表一1に示すとおり、5箇所の下水処理場に統合監視システムを導入し4箇所の下水処理場で夜間無人化を実現した「下水処理場統合監視システム」と、小規模下水処理場やマンホールポンプを遠方監視の対象とした「小規模施設監視システム」の2つの監視システムである。

表一1 長崎市下水道施設の2つの広域監視システム

システム	処理場名	処理方式	水処理能力 (m3/日)
下水処理場 統合監視 システム	1 中部下水処理場	標準活性 汚泥法	32,900
	2 南部下水処理場		31,400
	3 三重下水処理場		11,000
	4 東部下水処理場		18,700
	5 西部下水処理場		82,200
小規模 施設監視 システム	6 伊王島浄化センター	OD法	600
	7 高島浄化センター		200
	8 神浦浄化センター		600
	9 脇岬浄化センター		900
	10 大平浄化センター		700
検討中	11 琴海南部浄化センター	長時間エア レーション法	2,400
合計			181,600

(a) 下水処理場統合監視システム（夜間監視）

まず、「下水処理場統合監視システム」とは、図一2に示すとおり、インターネット回線を通じて基幹下水処理場である西部下水処理場で、中部、南部、三重、



図一2 導入前後の夜間人員体制の違い

東部の各下水処理場の夜間遠方監視ができるシステムである。西部下水処理場に監視人員を配置することにより、他の4箇所の下水処理場の夜間無人化が可能となった。西部下水処理場での広域監視業務は夜間のみで、遠方監視を行っている各下水処理場の設備に夜間異常が発生しても遠隔操作は行わない。異常のレベルに応じて、西部下水処理場の監視業者から各下水処理場の維持管理業者に通報を行うだけで、実際の異常対応はそれぞれの下水処理場の維持管理業者が行う。

この監視システムの特徴は次の4点である。

- ①目的を制御ではなく監視に絞込んだこと。
- ②既存の設備を有効活用し、新たな設備投資を最小限に抑えたこと。
- ③特殊な機器構成を避け、一般的に調達可能な機器を採用したこと。
- ④システムの開発及び維持管理は地元企業であること。

(b) どこでも監視できる

「下水処理場統合監視システム」は、図一3に示すとおり、西部下水処理場以外でもインターネット環境があれば、専用URLに、ユーザーID/パスワードを入力しログインすることで、市役所のパソコンやスマートフォン等で、どこでも監視することが可能であり、下水道統合監視システムのトップ画面は写真一1のとおりである。また、上下水道局が自前でシステムサーバを構築するのではなく、民間企業のデータサーバを活用し、耐震構造や水防板及び24時間セキュリティを備えた2箇所の拠点に分散することにより、コスト縮減とリスク分散の両立を図っている。

(c) 異常時の通報体制を確保

機器の故障や停電など異常が発生した場合は、その影響度及び重要度に応じて表一2に示すとおり、5つ

5日配置していたが、導入後、人員配置を週5日から週3日に減らし、コスト減に繋げている。

4. 集落排水処理施設の監視へ拡大

令和元年度に5箇所の農業集落排水処理施設、3箇所の漁業集落排水処理施設、及び集落排水事業の122箇所あるマンホールポンプのすべての監視にもこの小規模施設監視システムを拡大し、汚水処理施設の維持管理の効率化を実現した。

5. ながさき下水道連携協議会を設立

平成27年度の下水道法改正で、複数の下水道管理者による広域的な連携を検討できる協議会制度が創設されたことから、全国に先駆けた3例目として、長崎県において平成29年3月に「ながさき下水道連携協議会」を設立した。また、同協議会を活用し、平成30年3月に県内を6つのブロックに分割し、汚泥を広域的に集約し有効活用するための方向性を示す「長崎県汚泥処理構想」を策定している。

6. 長崎広域連携中枢都市圏ビジョン

長崎市、長与町、時津町の3市町は、平成28年6月に連携中枢都市宣言、平成28年12月に連携協約を締結後、平成29年3月に長崎広域連携中枢都市圏ビジョンを策定した。結びつきが強い隣接自治体が広域的に連携し、行政区域を越えた都市圏において、地域経済を活性化し、持続可能な地域社会の形成を下水道において目指している。

(1) 急激に人口減少が進む長崎市

総務省が2019年1月現在の住民基本台帳に基づき発表した人口動態調査では、転出が転入を上回る「社会減」は、長崎市が2,663人と全国市町村でワースト1位、町村では長与町が440人で全国ワースト1位、時津町が261人で全国ワースト6位と、長崎市及び隣接市町は著しく人口減少が進んでいる。持続可能な汚水処理の事業運営を推進するためには、各自治体を持つノウハウや強みを他自治体と共有し、スクラムを組んで広域化・共同化へ取り組みを加速することが望まれている。

(2) 広域化・共同化に向けた取り組み

平成30年1月、人口減の担当省である総務省、下

水道の担当省である国土交通省、農業集落排水・漁業集落排水の担当省庁である農林水産省と水産庁、合併処理浄化槽の担当省である環境省の4省による連名で「汚水処理の事業運営にかかる「広域化・共同化計画」の策定について」通知があり、令和4年度までに全ての都道府県において「広域化・共同化計画」を策定するよう通知があった。

そこで、令和元年度には、国土交通省の「下水道事業における広域化・共同化検討分科会」において、モデル都市として、長崎市を核としたソフト連携が選ばれ、長崎市、長与町、時津町に隣接する諫早市、西海市を加えた5市町で、下水道の経営基盤の強化へ向け検討を行った。

検討においては、中核市である長崎市の強みとして、隣接市町よりも下水道従事職員が多く様々な職種の仕事があることや、下水道施設の統廃合のノウハウを持っていることなどについて、取り組みの事例紹介や各市町が抱える課題を抽出し意見交換のワークショップを行った（写真一2）。

複数回にわたる広域化・共同化の意向アンケートの



写真一2 広域化・共同化ワークショップ



写真一3 隣接市町による西部下水処理場視察

実施と、2回のモデルブロック勉強会により議論を深めた結果、長崎市の強みであるICTを活用した下水道施設のWeb広域監視の広域化について検討を進めていく方針となり、写真—3のように隣接市町と西部下水処理場の視察を行った。

Web広域監視システムの導入による委託側である各市町側のメリットとしては、維持管理費の削減が挙げられる。また、受託側の補完者である長崎市のメリットとしては、監視人員体制を増やすことなく隣接市町からの受託収入増による経営安定化が挙げられる。令和2年度及び3年度には、5市町にとって自治体間の監視レベルの平準化や維持管理技術の向上を図ることにより、図—5に示すようなwin-winの関係を構築することを目指し、詳細な導入効果について引き続き検討を進める。



図—5 広域化・共同化イメージ

(3) PDCA から CAPD サイクルへ転換

平成30年度に「下水道ストックマネジメント計画」を策定し、下水道施設の計画的な点検・調査及び修繕・改築を進める長崎市にとって、限られた財源の中で効率的に安定した下水道事業を運営していくことが課題

である。現状のWeb広域監視に加え、今後は下水道施設の運転時間や異常発生頻度等、維持管理情報の収集・蓄積をもとに評価し、施設の健全度を推測できるよう評価(C)から始まるCAPDマネジメントサイクルへの転換が必要である。現在、長崎市では下水道施設の老朽化が増々進むなか、ストックマネジメントから長期的な下水道資産(アセット)を適正に管理(マネジメント)する「アセットマネジメント支援情報システム」を令和4年度に構築するよう進めている。

7. おわりに

長崎市のICT活用のポイントは、機能をWeb遠方監視のみに絞るとともに汎用品を使用して導入費及び維持管理費を安く抑えた点である。また、下水道施設の統廃合と違い、Webの環境さえあれば距離に関係なくどこでも広域監視できるという大きなメリットがあり、隣接市町に限らず全国の下水処理場へ広がる可能性をもっている。今年度は、広域化・共同化計画策定のための「ながさき下水道連携協議会」の作業部会を2回開き、理解を深めている。

今後もICTの動向に注視しながら、隣接市町及び長崎県と連携し、令和4年度までに策定する「広域化・共同化計画」に、Web広域監視を隣接市町まで拡大し、さらに長崎県内の下水道施設へ水平展開するよう、One Teamで取り組んでいきたいと考えている。

J|C|M|A

【筆者紹介】

宮崎 哲也 (みやざき てつや)
長崎市 上下水道局事業部 事業管理課
下水道企画係長

