

3-1-2 監視制御設備更新における改善事例について

流域下水道本部 技術部 設計課 尾石 恵里

1. はじめに

東京の下水道は、安全、安心で快適な都民生活や都市活動を支える重要な都市インフラである。下水道施設の役割は、汚水の処理による生活環境の改善、雨水の排除による浸水の防除だけでなく、一層高度な水処理、地球温暖化対策や省エネルギー・再生可能エネルギーの活用などにも広がり、下水道に対する社会的要求はこれまでも増して多様化、高度化している。

これらに対応するため、東京都下水道局では、老朽化対策にあわせて機能の向上を図る「再構築」や、水環境をさらに改善するための「高度処理」、最小の経費で最良のサービスを安定的に確保するための「維持管理の充実」などに取り組んでいる。流域下水道の水再生センターでも、再構築を推進しており、主な実施内容として、監視制御装置の再構築を行い、2019年度には、流域下水道の水再生センターの監視制御設備の再構築が一通り完了した。本稿では、老朽化対策に併せ、これからの人材不足を補う自動運転や、省エネルギー化に対応するため行った監視制御設備再構築工事について報告する。

2. 東京都流域下水道の概要

多摩地域は、東京都区部の西側、埼玉県と神奈川県の間を挟まれた山梨県まで接する約11万6千haの区域で、同地区のほぼ中央には多摩川が流れている。

多摩地域の下水道は、都と市町村が協働して下水道事業を行う「流域下水道」と、市町村が単独で下水道事業を行う「単独公共下水道」などから構成されており、流域下水道（関連市町村：26市3町1村）では、都が流域下水道幹線と水再生センターを、市町村が各家庭から流域下水道幹線までの下水道施設を、それぞれ設置・管理している。東京都では、多摩川流域下水道及び荒川右岸東京流域下水道の二つの流域下水道事業を実施しており、都が管理する流域下水道の水再生センターが7か所ある。

多摩地域全体の下水道人口普及率は平成23年度には99%を超え、下水道の普及により河川等の水環境は著しく改善されるとともに、浸水から街を守るなどの役割を果たしている。

普及が進んだ下水道事業は、さらなる水質改善への努力や資源の有効活用、地球温暖化対策など様々な事業展開を見せ、人々の安全で快適な暮らしの実現のための一役を担っている。

3. 監視制御設備再構築工事での取組事例

監視制御設備は、水処理・汚泥処理・汚泥焼却設備等の下水道処理プラントを構成する機械・電気設備の自動化や、運転状態や不具合の監視、帳票による記録などを適時適切に確認することができ、機器と運転操作員を結ぶマンマシンインターフェイスである。

近年の下水道の普及とともに、処理施設の効率的な運営、作業環境の改善や維持管理費の抑制などの社会的要請の高まりと、電気通信技術、情報処理技術の飛躍的進歩によって、多くの技術が急速な発展を遂げた。この間、東京都下水道局の下水道施設も急激に整備さ

れ、建設・維持管理の時代から、現在では再構築の時代となっている。近年、ベテラン職員の大量退職による人材不足・技術継承問題への対応、原子力発電停止に伴う燃料コスト増大といった多岐にわたる課題に直面している。下水道設備の遠隔制御や運転自動化などによる人材不足への対策や、信頼性の高い施設運用、災害などのリスクに強い運転管理のため、監視制御設備再構築工事において、以下の取組を行った。

3.1 多摩川対岸のセンターの一元管理体制

多摩川をまたがる位置にある水再生センター間を結ぶ連絡管は、震災時等に、一方の水再生センターが被災し処理機能が低下した場合に、汚水や汚泥を対岸のもう一方の水再生センターで処理することで、バックアップ機能を確保することを可能とする施設である。

近年では、管理の集中化や共同化などの観点より、広域化が推進されており、当局では、連絡管の整備にあわせて下水道局独自の光ファイバーを敷設している。

流域下水道の水再生センターでは、平成 18 年度に多摩川上流・八王子水再生センター間、平成 25 年度に北多摩一号・南多摩水再生センター間、平成 28 年度に北多摩二号・浅川水再生センター間で連絡管及び光ファイバーが開通しており、水処理の遠方監視制御に活用している（図 1）。親センターとなる北多摩一号水再生センター、北多摩二号水再生センター及び多摩川上流水再生センターでは、対岸の水再生センター（子センター）の水処理設備の運転管理を行っている。これに伴い、運転操作員の体制を見直し、少人数での運転管理が可能になった。

また、両センターでの汚水及び汚泥の融通により、施設の更新や定期点検、災害時の相互融通機能を確保することができ、信頼性の高い施設運用や維持管理の効率化にも寄与している。センターの一元管理体制により、一体的な維持管理が可能となり、現在では両センター事務所が統合している。遠方監視制御システムでは、下水道施設を遠方で運転するための制御信号、運転情報、施設の状況を把握する工業用テレビ（ITV）画像など大容量のデータの伝送も行っている。

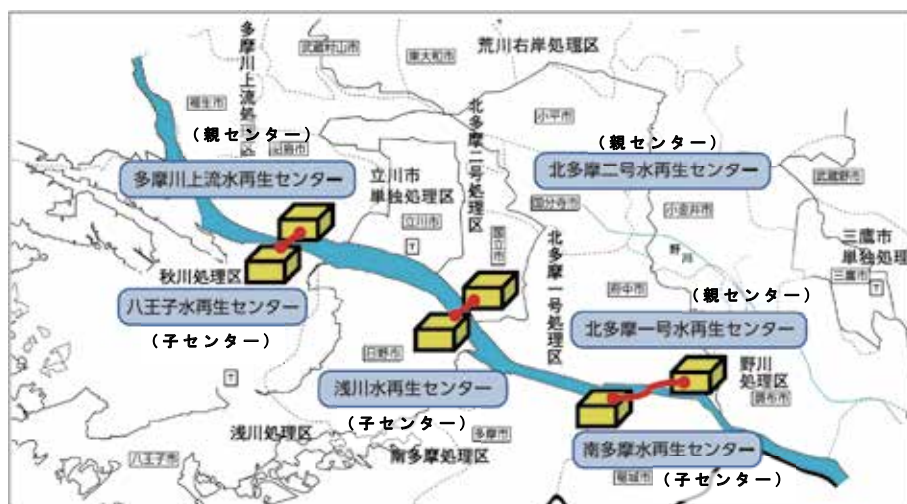


図 1 流域下水道の 3 本の連絡管及び光ファイバー

また、近年では、技術の進歩により監視制御装置の処理可能点数が増え、以前の監視制御設備では不可能であった大規模設備での水処理・汚泥処理の監視制御設備の統合が可能となった。また、現場で人手が多く介入していた時代は、現場と連動しやすいよう監視制御設備が分散配置されていたが、各工程の自動化運転が進み、監視制御設備の統合が可能

になってきている。

再構築以前の流域下水道の一部の水再生センターでは、水処理設備の監視・制御を行う中央監視室と、汚泥処理設備・汚泥焼却設備の監視・制御を行う汚泥処理監視室がそれぞれ設置されていた。今回の再構築工事では、施設の規模や配置、維持管理体制、経済性などを考慮し、中央監視室で水再生センターの設備全体を監視・操作できるような監視制御システムへの更新を行った。監視室を統合することにより機器点数が減るため、補修費等の維持管理コストの削減にも貢献できる。

3.2 監視制御設備の技術的進展

近年の監視制御システムは、コンピュータ技術、ネットワーク技術の発展を背景として、高い信頼性を維持しつつ、運転操作の省力化、監視操作性の向上、設備の合理化を目的として、さらに改良が加えられている。

また、運転操作員の少人数化に対応して、操作性の改善、わかりやすい監視情報の提供など、ヒューマンインターフェイスの改善も進められており、液晶ディスプレイや大型監視装置など快適性と機能性を兼ね備えた設備を導入した。



図2 再構築前監視室（八王子水再生センター）



図3 再構築後監視室（八王子水再生センター）

3.2.1 監視制御画面

1台の監視操作卓（CPU）に2つのモニタを配置することが可能になり、別途操作卓を設置する必要がないので、システム導入コストを抑制しつつ、複数画面を利用した効率的な監視システムが実現できる。また、CRT（陰極線管）に代わってLCD（液晶ディスプレイ）を採用し、低消費電力、高輝度、低価格を実現した。さらにマルチウィンドウ表示を可能にすることにより、操作性が向上した。

加えて、ベテラン職員の経験に頼ってきた操作を、フルプルーフやフェールセーフを考慮した運転操作システムや自動制御を導入することにより、ヒューマンフレンドリーな

監視制御システムを実現した。

3.2.2 大型監視装置

大型監視装置は、グラフィックパネルと大型ディスプレイ装置に分類される。再構築工事では、グラフィックパネルに代わり、省スペース、メンテナンスが容易で、マルチメディア対応化が可能な大型ディスプレイ装置（DLP方式）を採用した。グラフィックパネルより表示できる情報が増え、きめ細やかな監視が可能となった。

4. おわりに

本稿では、監視制御設備の再構築工事にあわせて、広域化を図るとともに、下水道事業の安定性の向上や維持管理の効率化を実現した取組みについて報告した。

今後は、監視操作をはじめとした各種設備の高度化や高機能化、運転操作の省力化等に努めた設計を行うとともに、運用及びメンテナンス性の優れた利便性の良い設備へと再構築することで、下水道の更なる高信頼化に貢献したい。