

愛知用水における I T を用いた用水管理

Management of water supply with IT in Aichi canal

小酒井 徹、 石村 忍、 田村 俊秋

Touru Kozakai, Shinobu Ishimura, Toshiaki Tamura

1. はじめに

愛知用水は昭和 36 年の完成後、職員の機側操作を主とした用水管理を行ってきたが、平成 16 年度に完成した二期事業の中で、より確実、安全で効率的な用水管理を行うため、水位、流量等の諸量を一元的に常時監視するとともに主要施設を遠方操作するための IT を整備し、以後、中央操作室で集中的に用水管理を行っている。本稿ではその内容を紹介する。

2. 集中管理方式を採用した背景

愛知用水で IT を用いた集中管理方式を採用した背景は次のとおりである。

(1) **需要量変動に迅速に対応** 長大水路であり、用水到達に時間を要するため、末端部で頻繁に用水不足が生じており、迅速に需要量変動に追従するため、幹線水路の状況を一元的に管理することが必要であったこと。

(2) **異常の早期察知・早期特定** 愛知用水の通水以降の水需要が増大し、愛知用水の水はこの地域の各種産業を支える礎となったため、一時の断水も許されない用水供給を求められ、このためには通水状況や水質情報を常時監視、異常の早期発見・早期特定が必要となったこと。

(3) **水管理労力の縮減** 従前の愛知用水は、112km もの長大な水路施設の監視や操作は、現地において「人」の目による確認と人力操作を主に実施しており、日々のゲート操作や揚水機場の運転、農業用水分水工の流量調整には多大な労力が必要であったこと。

3. 水管理制御システム

愛知用水で整備した遠方監視制御施設の概要は次のとおりであり、幹線水路に敷設した光ケーブルと多重無線回線の 2 系統を確保し通信している。

(1) **遠方操作施設** 水需要や気象条件等の変化に即応して頻繁に流量調節操作を必要とするゲート及びバルブ（兼山取水口、東郷調整池、桜鐘調整堰）、並びに支線水路で計画流量が大きい箇所のみ分水工ゲートは、中央操作室から遠方操作することとした。

(2) **遠方監視施設** 個々の施設の運転状況並びに流水が適正な状態を維持しているか、水先はどのあたりか等を、中央操作室により確認するため、幹線水路の主要 11 地点の流量と 35 地点の水位を中央操作室で常時監視することとした。また、支線水路への農業用水分水量は全 143 分水工のうち分水量が 0.2m³/s 以上である 42 箇所と都市用水分水量の全 6 箇所を常時遠方監視することとし、分水量の把握率は 82%となっている。あわせて 4 箇所の水質を常時監視している。



(3) **バックアップシステム** 中央操作室では監視データが正常値の範囲内であることを常時監視しているが、範囲を逸脱する異常時には警報（ブザー）を吹鳴させることとしている。中央操作室のシステムにトラブルが発生した場合においても、出先管理所に配備したシステムで監視・操作ができるようにしている。

4. 農業専用区間の需要変動対策

愛知用水では農業専用区間（幹線水路 85km 地点から末端までの 27km 区間）の需要変動対策として二期事業でハード整備するとともに、幹線水路にバッファー容量を確保し、11カ所ある水位調節堰間の貯留量変動を常時監視し対応しているので概要を紹介する。

(1) **ハード対策** 農業専用区間始点部の桜鐘水位調節堰を遠方制御化し、幹線水路内には貯留容量を確保する上下流水位制御ゲートを9基配置し、幹線水路末端には美浜調整池を配置した。

(2) 日々の需要変動対応

①**桜鐘水位調節堰の操作** 期別の需要量の変動パターンと用水の到達時間を考慮して、時間毎の供給量を日々決定し、中央操作室の遠方操作でゲート操作し用水供給する。

②**需要量の変動把握** 幹線水路内の通水量や調節堰間の貯留量を遠方監視し、需要量の変動状況を把握する。

③**需要急増時の対応** 需要の急増時は幹線水路貯留容量内の貯留量が急激に減少する。幹線水路内に貯留した水量で対応できる場合はそのまま監視を継続し、これで対応できない場合は桜鐘水位調節堰からの供給量を遠方操作で増量する。

④**需要急減時の対応** 需要量が急減する場合は、水が幹線水路内の貯留容量に貯留されるが、貯留容量を超える水は上下流水位制御ゲートの作動により下流側に流下し、幹線水路末端にある美浜調整池に貯留し、調整池掛かりの支線水路で利用する。

5. 水管理情報 WEB 配信システム

以上のように愛知用水では平成 17 年度より IT 機器類を用いて中央操作室等による常時監視と制御を実施しているが、平成 23 年度には現地・夜間及び休日でも職員がデータをリアルタイム（10分周期）にて、携帯（インターネット経由で伝達）で閲覧をできるシステム（水管理情報 WEB 配信システム）を整備した。このシステムでは水位・流量の上下限值・欠側などを自動的に判断し、メール通知する機能を備えており、特に休日夜間における異常発生時の初動対応を迅速に行えるようになった。また、水路施設の点検等においても現地で水の流れを確認しながら安全に行えるようになった。

6. おわりに

愛知用水の IT を用いた用水管理の概要について紹介したが、このシステムは水位や流量等の監視データを自動記録する機能も併せ持っている。特に上下流水位制御ゲートを連続配置した農業専用区間の水位や貯留量等のデータは、同ゲートの挙動特性を把握し機能を向上させるために貴重な基礎資料であり、今後ともこれらのデータを収集整理することで、さらなる管理技術の向上に努めていきたい。