

豊川用水にかかる複合水路システムの配水シミュレーションについて

Simulation of water supply by using combined canal system in Toyogawa Canal

○吉久 寧¹⁾ 山田英和²⁾ 千家正照³⁾ 西村眞一³⁾
Yoshihisa Yasushi Yamada Hidekazu Senge Masateru Nishimura Shinichi

1. はじめに

豊川用水は愛知県・静岡県の2県に跨がる農業受益面積約 18,000ha への農業用水、5 浄水場へ水道用水及び工業用水を供給し、幹線水路を通じて各支線水路へ日々の配水を行っている。本地区の大野系幹線水路では、県営かんがい排水事業等により支線水路のパイプライン化が進み、支線水路の需要変動が即時に幹線水路（開水路系）へ影響するようになった。現在、豊川用水二期事業により併設水路（管水路系）を新設し、複合水路システムの構築を進めている。これにより幹線水路下流部の需要変動対応に伝播速度の速い併設水路を利用して送水するなど効率的な配水管理が期待される。本報文は複合水路システムのシミュレーションモデルによる効率的な配水管理の検討について報告する。

2. 複合水路システムの概要

豊川用水の東部幹線水路は、大野頭首工で宇連川より導水し、東西分水工にて西部幹線水路と分岐した後、渥美半島末端付近まで送水する最大流量 22.8m³/s、全長 75.7km の長大水路である。また、途中区間に大原調整池、三ツ口池、万場調整池、芦ヶ池調整池、末端に初立池の5調整池があり、「開水路系」で用水到達が緩やかな既設幹線水路と「管水路系」で用水伝播速度が速い併設水路との複合水路システムとなっている。

3. 複合水路システムの配水シミュレーション

3.1 シミュレーションモデルの設定

シミュレーションモデルは、東部幹線水路を大原、三ツ口、太郎池、芦ヶ池、伊良湖の各チェックゲートが存在する地点で6つの区間に分け、用水到達時間が0分地点の大野頭首工から600分地点の伊良湖までの幹線水路流量の変化を10分間隔で計算し、伊良湖より下流の初立池を含めた全水路区間の流量を計算するものとした。併設水路は、管水路系のため即時に対応できるとし、①未使用（併設水路を使用しない）、②現在（現在完成している、三ツ口～芦ヶ池区間の併設水路を使用）、③完成後（大野～伊良湖の全区間が完成）の三つ条件を考えた（図1）。また、用水不足時には水源として調整池と大野頭首工から供給可能とした。

大野頭首工における取水量は、農業用水、工業用水、水道用水の合計量であり、各受益地

1) 水資源機構豊川用水総合事業部 Toyogawa Canal System Reconstruction and Management Department

2) 水資源機構利根導水総合事業所 Tone Canal Management and Construction Office

3) 岐阜大学応用生物科学部 Faculty of Applied Biological Sciences, Gifu University

キーワード：用水管理

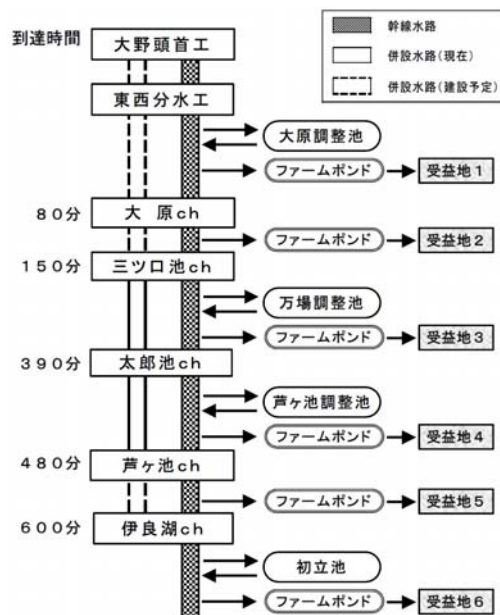


図1 東部幹線水路モデルの概要

の前日申込量の合計とした。チェックゲート地点で区切った各区分内の取水量は区分毎で一つにまとめるとした。また、幹線水路から分岐する支線水路はファームポンド(以下「FP」という)を経由し受益地に配水しているものとし、FPの貯水量が一定値を下回ると最大導水量を幹線水路から導水し、貯水量が回復すると導水を減らす設定とした。受益地の取水量は幹線水路のチ

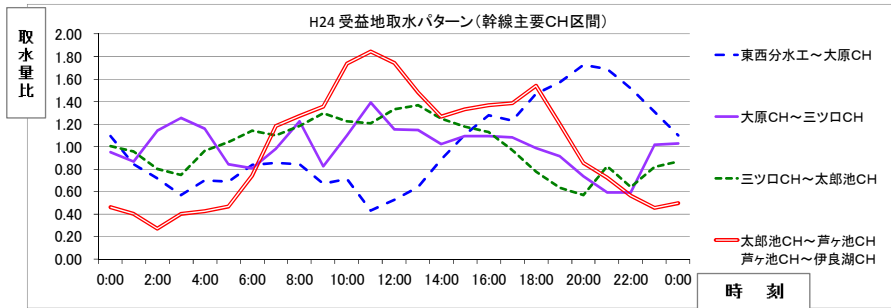


図 2 取水パターン(需要変動時)

ェックゲート間の流量の変化をもとに①平均的なパターンと②需要変動パターンを作成し各々1日の取水量の総量が申込量の1.0倍を基本とし、太郎池～芦ヶ池間(芦ヶ池～伊良湖間)は取水率の平均値1を上回る率分を③1.3倍、④1.5倍、⑤1.6倍に割増しする計5つの受益地の取水パターンを設定した。

3.2 シミュレーション条件

シミュレーションは、用水不足が発生しやすい下流区間における水不足を推定した。取水量は2012年6月1日から1ヶ月間の受益地申込量を用い、(1)受益地取水パターン、(2)用水不足時の水源、(3)併設水路の使用モデルの三つの条件を組み合わせるシミュレーションを行った。用水不足時の水源は大原調整池、万場調整池、大野頭首工の中から選択し、併設水路の使用モデルを「未使用」、「現在」、「完成後」の三種類で比較した。

3.3 シミュレーション結果

太郎池～芦ヶ池間、芦ヶ池～初立間の両区間で取水量が1.3倍に増加する取水パターンを適用し用水不足累計量について算出した。用水不足時の水源を大野頭首工から補給するケースを図3に、万場調整池から補給するケースを図4に示す。

併設水路を利用することで、現行の状態でも用水不足量が低減され、その有用性が確認できた。さらに建設予定部分が完成した場合、さらに不足量が少ない結果となった。これにより、併設水路を有効に活用することで効率的な配水となることが定量的に確認できた。

4. おわりに

併設水路を活用することで効率の良い配水管理が可能となることが分かり、併設水路の有用性が確認できるシミュレーション結果となった。また、本モデルは、長大水路の配水管理に関する様々な想定に対して活用できると考える。今後は、複合水路システムを有効に活用するため、モデルの精度向上に取り組む予定である。

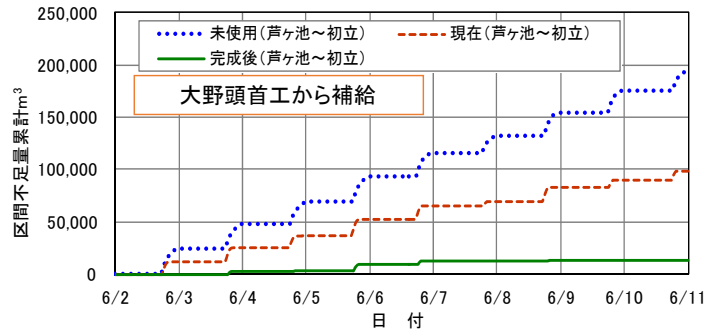


図 3 芦ヶ池～初立間不足量累計(大野頭首工から補給)

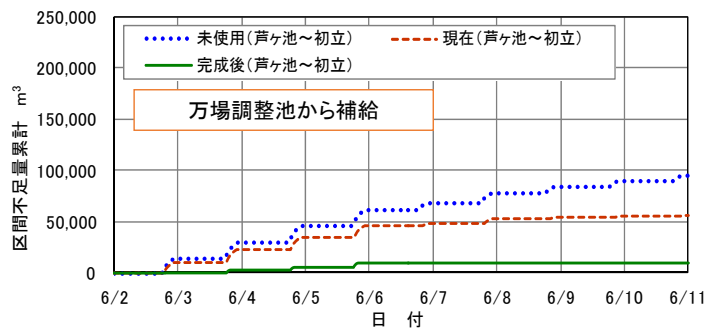


図 4 芦ヶ池～初立間不足量累計(万場調整池から補給)