

ゲート操作を考慮した水路モデルの検討

目的：本研究の対象である豊川用水は、受益地の取水量が時間帯によって変動するため、下流受益地において水不足が発生することがある。この問題に対応するため、これまでの研究において、幹線水路や調整池、併設水路、ファームポンドなどをモデル化したシミュレーションにより効率的な配水管理について検討してきた。しかし、このシミュレーションモデルは幹線の水位を制御するチェックゲート（以後 ch）の開度操作による影響が考慮されていなかった。そこで、本研究では幹線水路の水深を維持するためのゲート操作をモデル化することで、より現実の管理に近いシミュレーションモデルを構築することを目的とした。

方法：夏期灌漑期間での検討を行うため、2012年6月2日から6月10日までのデータを用いて、用水路を10分間隔に分けたモデルにより、水収支を計算した。モデル化するゲートは芦ヶ池 ch とし、大正池 ch～芦ヶ池 ch 間にある開水路の水深を制御するものとした（図1）。大正池 ch からの流入流量を Q_1 、大正池 ch～芦ヶ池 ch 間の支線取水量を Q_2 、芦ヶ池 ch の放流量を Q_3 とし（図2）、芦ヶ池 ch の水深の管理目標下限を H_{min} 、上限を H_{max} とした。 H の時間変化より Q_1 及び Q_2 の増減を予想し、以下の条件で開度を算出した。

1) $H < H_{min}$ または $H_{max} < H$ と予想される場合

管理目標を維持するのに必要な開度を算定。

2) $H_{min} \leq H \leq H_{max}$ と予想される場合

管理目標下限を下回らない程度に下流へ多く水を流す開度を算定。

なお、ゲート開度は $Q_3 = C \cdot b \cdot n \sqrt{2gH}$

（ C :流量係数、 b :水路底幅、 n :ゲート開度）

から算出した。

まとめ：シミュレーションモデルに平均的な変動幅の支線取水量を適用したところ、ゲートによる水深制御が概ね正常に機能する様子を確認することができた。しかし、水深が管理目標の下限付近になると急激な開度の変化を繰り返し、実際の管理操作にそぐわない場合があった。この原因として、ゲート開度の決定の際に考慮される判断条件の不足が考えられる。また、支線取水量が急激に変化する場合にも対応できていないため今後の改良が必要である。

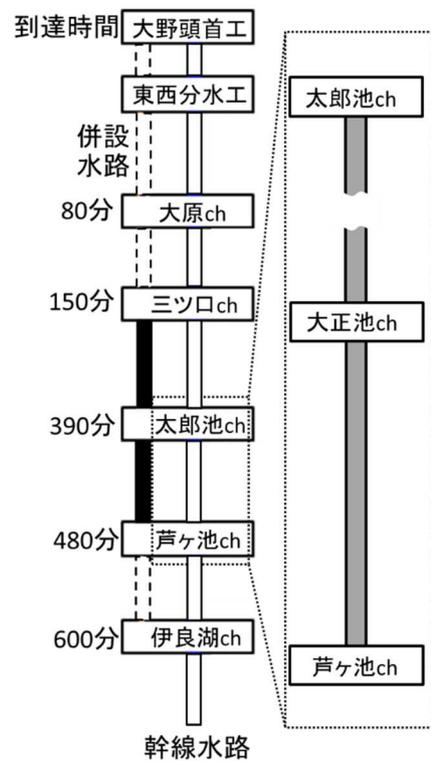


図1 対象地区概要図

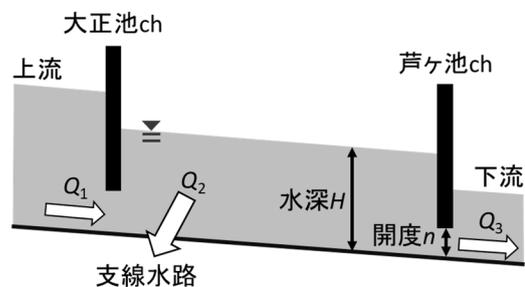


図2 水路模式図