

豊川用水二期 複合水路システムにおける配水管理

Control of Water Delivery in the Toyokawa Canal Phase II Integrated Canal System

○山本 政彦*

YAMAMOTO Masahiko

1. はじめに

豊川用水二期事業（以下「二期事業」という）では、老朽化した幹線水路の改築、大規模地震に対応する耐震補強などを実施している。それに伴い、不断水での改築・補強、水路内の点検・補修、効率的な導・送水、用水の需要変動への対応といった管理上の課題解決にも対応するため、既設水路に併設する管水路を新設（以下「併設水路」という）し、「開水路系水路」である既設水路と新設した「管水路系水路」である併設水路（セミクローズドパイプライン形式）との「複合水路システム」が構築され、水理特性の異なる2つの水路を有効に活用できる施設整備を進めている。（図-1）

本報では、複合水路システムの整備が完了した東部幹線水路（以下「東部幹線」という）下流部（太郎池調節堰～芦ヶ池調節堰）における需要変動対応を報告する。

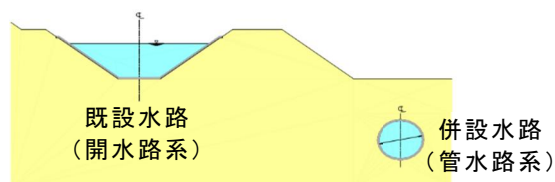


図-1 幹線水路の標準断面図

Fig.1 Standard cross-section of a main canal

2. 開水路系水路における水管理上の課題

本地域では支線水路のパイプライン化が進められ、供給主導型（開水路系水路）から需要主導型（管水路系水路）へ水管理が変化し、幹線水路の流況に直接影響している。需要変動への対応としては、用水需要の減少により生じる管理余水は幹線水路末端の調整池で吸収可能であるものの、用水需要の増加には配水量の変更による対応となる。

開水路系水路では、取水工から末端までの用水到達時間は約10時間を要し、150ヶ所を超える分水工の需要変動を予測した操作はほぼ不可能であり、需要変動の発生場所、頻度は主に営農と天候に左右される。このため、幹線水路の水位調節堰の水位を高め管理することで、幹線水路内に貯留容量を確保しバッファ容量として一時的に活用しているが、その変動量と継続時間の長さからバッファ容量では対応できない事象が散見される。

3. 豊川用水二期事業での対応

(1) 複合水路システム

二期事業では、令和7年度末までに延長約101kmの併設水路を建設し、延長約60kmが開水路系水路と管水路系水路の複合水路システムとして運用を行っている。（図-2）。

東部幹線水路は延長約76kmの長大水路であり、下流部で用水不足の発生時には、

* (独) 水資源機構豊川用水総合管理所長 (General Project Manager, Toyogawa Canal Management Office, Japan Water Agency) 水理システムの計測・管理・制御

併設水路の水利特性を活かした迅速な用水供給が行えるよう幹線水路から併設水路へ分流する機能を加えた。これにより、用水不足発生時には、万場調整池から幹線水路への補給と幹線水路から併設水路へ分流を組合せ、圧力伝搬速度を生かした迅速な送水により用水到達時間の短縮を図ることができる。

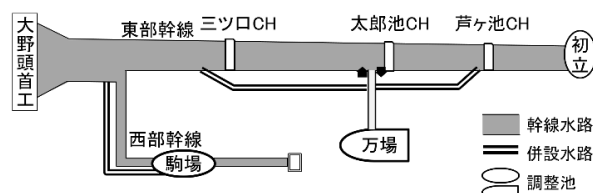


図-2 複合水路システム模式図

Fig.2 Schematic diagram of a Integrated canal system

(2) 併設水路を活用した幹線水路下流部の需要変動への対応事例

令和5年10月29日6:00頃から農業用水の需要が増加したことにより芦ヶ池水位調節堰上流の幹線水路水位が低下する事象が発生し、その事象が継続した場合には支線分水口の取水水位が低下し、分水停止に伴う営農への影響が懸念された。

このため、対応の経過（表-1）の通り、幹線水路のバッファ機能に加えて、併設水路による伝搬速度を生かした送水時間の短縮を組み合わせ、下流受益地の需要変動が幹線水路の水位低下に現れた段階で、柔軟かつ即応できる送水機能の効果が確認できた。

表-1 需要変動対応の経過

Table 1 Progress in responding to fluctuations in demand

時 刻	事 象
6:00～ 8:20	芦ヶ池調節堰地点で水位低下（需要増加）を確認。 ① 芦ヶ池調節堰上流幹線バッファ（約 2,000m ³ ）を活用
8:20～ 9:50	② 太郎池調節堰上流幹線バッファを活用し、併設水路で芦ヶ池調節堰地点へ送水（約 800m ³ ）。幹線水路の水位低下が停止を確認。
9:50～11:00	③ 万場調整池からの補給水を活用し、併設水路で芦ヶ池調節堰地点へ需要増加分のみを送水（約 800m ³ ）。 ④ 併せて、太郎池調節堰上流水位回復に活用（約 1,000 m ³ ）
11:00～12:30	太郎池調節堰上流水位の回復を確認後、 ⑤ 併設水路の送水量を増量し、芦ヶ池調節堰上流水位の回復（約 2,000 m ³ ）。

4. 良好な管理に向けて

現時点の二期事業施設供用区間は一部であるが、その活用状況から不測の需要変動に対し、水管理情報として水位や流量を把握することがこれまで以上に不可欠であった。今後、複合水路システムの全線運用に向け、受益地を含め施設全体の特性を踏まえた管理を目指し、水管理データの蓄積と検証等を行い、必要な施設整備を進めていく予定である。

5. おわりに

二期事業の完了により需要変動による余水の節減など更なる水資源の有効利用が実現することとなる。今後、施設整備が順次整っていく中で、複合水路システムの高度化も見据えて、更なる課題にも対応を図るなど、水資源機構の経営理念「安全で良質な水を安定して安くお届けする」を体現すべく、不断の努力を継続していきたい。

参考文献

- 1) 農業農村工学会誌 水土の知 第87巻第3号