

開水路幹線系用水路における ICT 活用に向けた水理および水利用機能の評価 Diagnosis of Hydraulic and Water Serviceability Functions for the Primary Open Canal by Using ICT

○藤山 宗*・中澤雄大**・中矢哲郎*・武馬夏希*・樽屋啓之***・友正達美*
FUJIYAMA So, NAKAZAWA Yudai, NAKAYA Tetsuo,
BUMA Natsuki, TARUYA Hiroyuki and TOMOSHO Tatsumi

1. はじめに 第 5 期科学技術基本計画（H28～32）では、Society5.0 と位置付けられた「超スマート社会」を実現する基盤技術の一つとして IoT システムの構築が掲げられている。農水省では、「農業農村整備に関する技術開発（H29.4）」が策定され、「ICT を活用した農業水利施設整備及び営農・用配水管理技術」等の技術開発が計画されている。現在、県営用水機場掛かりのほ場システムを対象とした ICT の現地実証（中矢，2018）が行われているが、上位の水管理システムと、ほ場システムの連携を図るためには、農業用水の需要を考慮した配水管理手法の開発等が急務の課題となっている。本研究では、開水路系の 1 次水路を対象とした ICT 活用に向けて、現地水路にて、流量観測による水理および水利用機能の評価を行い、用水管理にかかる課題を抽出することを目的とする。

2. 研究の方法 2.1 対象水路の概要 対象水路は、新潟県燕市および新潟市に位置し、西川から取水する、1 次水路となる M 幹線用水路（ $L=7.4\text{km}$ ， $I=1/5,000$ ）である。同水路に接続する主要な 2 次水路は 10 路線程度であり、2 次水路の受益には、ほ場整備実施地区（パイプライン）と未整備地区（土水路）が存在する。また、1 次水路から 2 次水路への分水のための必要水位は、堰板により維持されており、チェックゲートを用いた水位調整は行われていない。2.2 機能の評価方法 水理および水利用機能の評価するために、流量観測を実施した。実施期間は、代掻期（2018/4/25～4/27）と普通期（2018/7/30～8/1）とし、天候や営農スケジュールが取水・分水流量に及ぼす影響を勘案し、それぞれ連続した 3 日間に設定した。流量は、流積と流速の積による算出とし、流積は水深および水路幅の標尺による手測、流速は電磁流速計により計測した。観測地点は、用水系統図に基づき、主要な 2 次水路への分水 10 地点とし、それぞれの地点にて、分水前後の 1 次水路と、2 次水路の流量の観測を行った。

3. 結果と考察 図-1 は、1 次水路における代掻期流量の変化を示す。図中に示す流量は、3 日間の平均値である。西川より、計画流量の 89% で取水した後、下流に向かうにつれて、2 次水路への分水に伴う流量の低下が生じてい

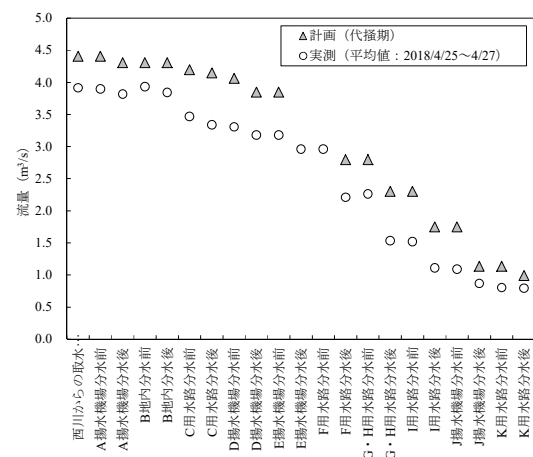


図-1 1 次水路における代掻期流量の変化
Discharge of the primary canal during
puddling water season

* 農業・食品産業技術総合研究機構農村工学研究部門 Institute for Rural Engineering, National Agriculture and Food Research Organization ** (株) 三祐コンサルタンツ Sanyu Consultants Inc. *** 北里大学 Kitasato University キーワード：開水路流れ，水理機能，ICT

る。また、1次水路下流区間に位置するK用水路の分水後の計画と実測の差 $0.2\text{m}^3/\text{s}$ は、上流区間と比べて小さく、配水不均等の問題は顕在化していない。一方、普通期（※図の添付を割愛）においては、計画流量の100%で取水した後、F用水路分水地点より下流にて実測が計画を下回り、末端水路では用水未到達の状況が見られ、配水不均等の問題が顕在化した。この問題の発生要因には、堰板配置に伴う上流優先での分水操作が実施されていることに加えて、2次水路への分水操作（ゲートの開度調整）が手動操作であるがために困難であり、必然的に必要以上の流量が分水されてしまうことが挙げられる。

図-2は、2次水路の分水流量を示す。G・H用水路の分水流量は、代掻期、普通期ともに計画を上回り、普通期の実測においては計画の2.5倍の分水流量が確認された。また、G用水路では接続するG揚水機場のポンプ吸水位の確保と、H用水路では3次水路となる土水路（図-3）の圃場分水位の確保を目的とした維持管理用水の分水が余儀なくされており、その維持管理用水は余水（図-4）として、排水路へ放流されている。

以上のことから、本地域では、1次水路の水利および水利用機能（分水制御性、分水均等性）の低下により、比較的流量が少ない普通期にて、配水不均等の問題が顕在化しており、その問題発生の要因となる、1次水路での堰板による上流優先の分水操作と、2次水路以降のポンプ吸水位や圃場分水位の確保を目的とした、維持管理用水の分水操作が、用水管理にかかる課題として抽出された。

4. おわりに 今後も継続して、M幹線水路における流量観測を実施し、水利および水利用機能を評価するとともに、用水管理にかかる課題の解決を図るためのICT活用策について検討する予定である。なお、本研究は、生産性革命に向けた革新的技術開発事業（研究課題名：ICTを活用した用水需要観測と水理解析モデルによる配水計画手法の開発）の成果の一部である。【参考文献】1)中矢哲郎（2018）：土地改良施設の管理におけるICTの活用－圃場と土地改良施設が連携した水管理制御システムの開発－，材料施工研究部会報，56，33-41。

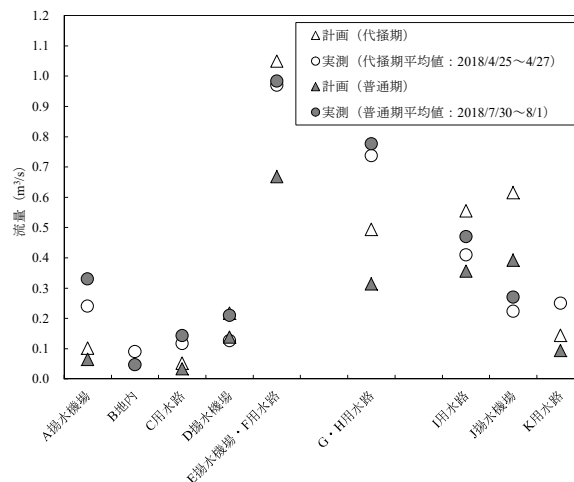


図-2 2次水路の分水流量
Discharge of secondary canals



図-3 H用水路掛かりの分水状況
Water division to the paddy field in H canal



図-4 G揚水機場での余水放流の状況
Water delivery loss in G irrigation pumping station