

セミクローズドパイプラインシステムにおける利水時および降雨時の管理に効果的な ICT 水管理システムの監視箇所に関する現地調査

Field Surveys for the Monitoring Points of ICT Water Management System Effective for Management at the Time of Water Utilization and Rainfall

○藤山 宗*・中矢哲郎*

FUJIYAMA So and NAKAYA Tetsuo

1. はじめに

セミクローズドパイプラインシステム（図-1）は、需要主導型の水管理システムではあるが、実際には配水の不均等が生じやすく施設管理者による水管理の労力が過大となる面もある（榊原・大久保，1987）．この課題に対し TM/TC が適正な配水のための要監視箇所を設置されるが、効果的に機能していない場合も多い．そこで近年発達の著しい ICT を活用した遠方監視制御技術の導入を検討する中で、導入効果を最大限に発現するための、監視箇所の選定手法の確立が必要である．本研究では、セミクローズドパイプラインシステムを対象とし、水田地区の支線でパイプライン掛りと開水路掛りが混在する A 用水路にて現地調査を行い、利水時および降雨時における管理内容、労力およびその発生要因を明らかにし、両管理時の労力軽減に効果的な ICT 水管理システムの監視箇所を提示した．

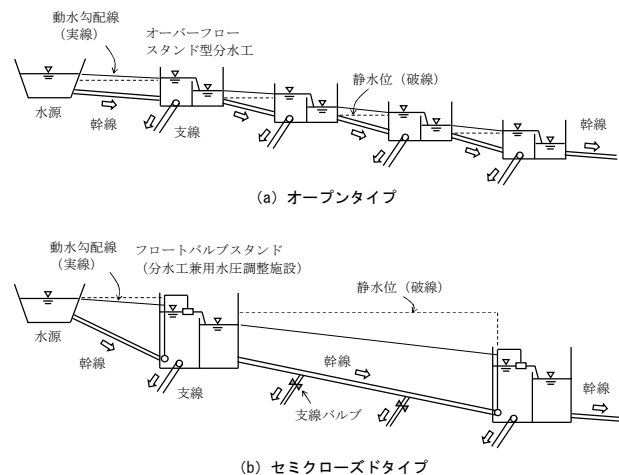


図-1 オープンタイプとセミクローズドタイプの管理形態
Mechanism of open and semi-closed pipeline system

2. 対象水路の概要

対象とする A 用水路（受益面積 590ha）は、供用開始して 40 年後にオープンタイプからセミクローズドタイプに変更されたパイプラインシステムである．当初のオープンタイプ（図-1 (a)）では、スタンド型分水工が多数あり、それぞれの分水工ごとで余水吐きによる一定水位を維持する機能がなく幹線側隔壁を越流させながら減圧する低压管理であったため、幹線流量の変動が直接的に幹線下流区間の支線流量の変化として影響を及ぼし、不足分を補うための利水管理に多大な労力が生じていた．セミクローズドタイプ（図-1 (b)）への変更によりフロートバルブスタンド（調圧水槽）を配置することで、分水工の数を削減でき、かつ流量の変動分はフロートバルブにより補われるため、水管理労力は大幅に軽減されている．しかし、末端圃場の需要に応じた開閉操作の連動までには至っていない．

*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 キーワード：パイプライン，セミクローズドタイプ，水管理

3. 現地調査の結果

3.1 利水時の ICT 水管理での監視箇所

図-2 に示す A 用水路では、末端の開水路掛りが混在するため供給側から支線に一定の維持管理用水を放流する必要があり、またパイプライン掛りの支線でも他地域からの入り作農家が存在し頻繁な給水栓操作が実施されていないために、供給側での支線バルブ操作による用水需要に応じた流量調整が必要である。そのため、主要なパイプライン掛りの支線 2 地点と幹線 1 地点に NTT 一般回線を利用した流量の遠方監視箇所を設け 1 日に 1~2 回程度の頻度の遠方監視と、目視による幹線取水流量、調圧水槽水位等の監視の結果に基づき供給側での流量調整が実施されていたが、その流量調整の方法は定刻の監視データに基づくものであり多大な労力が生じていた。そこで、同地点においてリアルタイム監視と過去データ分析に基づく管理を可能とする、クラウド方式を利用した ICT 水管理システムの導入による労力削減効果を提示した。また調圧水槽での動水勾配の変化も配水均等性に影響することから、幹線取水流量と調圧水槽水位のリアルタイム監視の導入による、水利システム全体の均等配水性の向上効果を提示した。今後、実際の利用状況から効果検証が必要である。

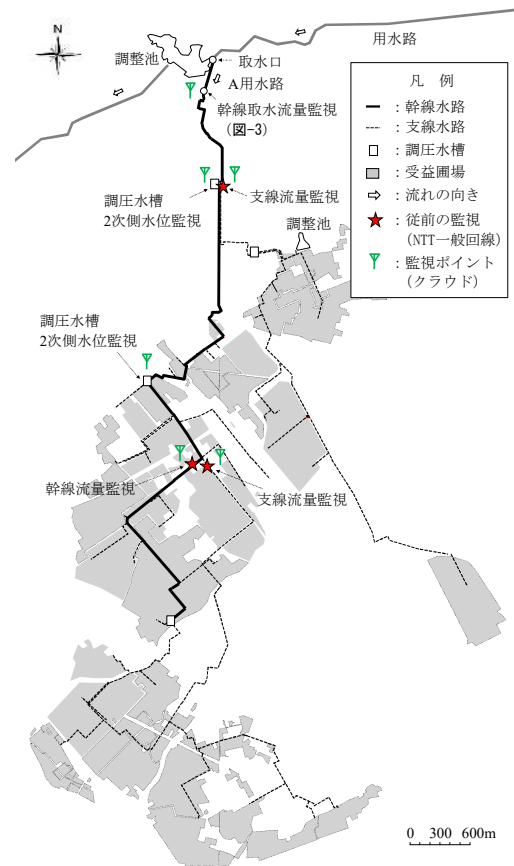


図-2 A 用水路における水管理上の監視ポイント案
Plan view of monitoring points in the experimental canal

3.2 降雨時の ICT 水管理での監視箇所

降雨時には、地域の排水の負担を軽減するために用水供給を停止する管理が求められるが、末端パイプラインで開放区間があると管内に空気が混入し、再度利水管理に移行するには管内空気を排除しながらの充水作業に多くの時間を要する。そのため、優先的に開水路掛りの支線バルブの閉操作が実施され、減じる幹線流量に応じて、補足的にパイプライン掛りの支線バルブ操作が行われている。図-3 より、流量と降水量を確認しながらの操作に多大な労力を要しているが、閉操作に移行する際に降雨予測ができれば早期に開閉の判断ができ、巡回監視時間の短縮にもつながる。これらの管理では利水管理時の監視箇所を援用できるため、利水時と降雨時の両立した管理の展開が期待できる。謝辞：本研究は、

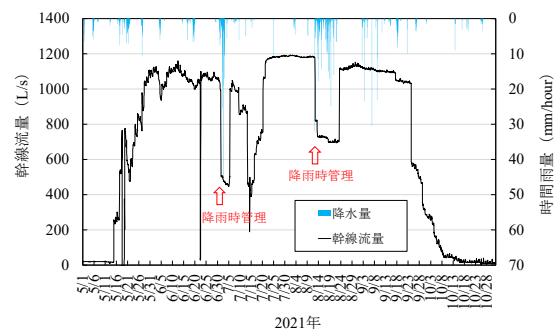


図-3 降雨時の管理に伴う流量変化
Example of discharge monitoring in the primary canal

農林水産省委託プロジェクト研究「AI等の活用による利水と治水に対応した農業水利施設の遠隔監視・自動制御システムの開発」JPJ009837の支援を受けて実施した。【参考文献】1) 榊原正典, 大久保捨雄 (1987): セミクローズド管水路の水管理と節水化対策, 農業土木学会誌, 55 (11), 11-16.