

八郎潟干拓地におけるパイプライン配水制御方法 Water distribution control method of Pipeline in Hatirougata-Polder

○沢邊哲也*，西出浩幸*，森田孝治*

SAWABE Tetsuya, NISHIDE Hiroyuki, MORITA Koji

1. はじめに

令和3年度に着工された国営八郎潟農業水利事業では、前歴国営事業で築造された鋼製コルゲートフリューム形式幹線用水路が不同沈下や鋼材腐食により老朽化し、機能低下していることから、パイプラインにて全面改修する計画である。農業用水は干拓地周囲の承水路（八郎湖）から19箇所の取水口にて取水しており、東部承水路側は干拓堤防を上越しする2連サイホン管構造となっている。幹線用水路をパイプライン化にあたり、取水量を管理し、配水制御する方法についての検討事例を報告する。



図1. 取水サイホンの全景

2. 幹線用水路の取水量管理と制御

①取水量管理 2連サイホン管から取水し、取水槽を介して1条の幹線パイプラインに接続する計画である。現況開水路では幹線始点水位によりH-Q関連で流量を目視計測管理されている。パイプライン化にあたり取水槽の下流にて超音波流量計で計測管理する。

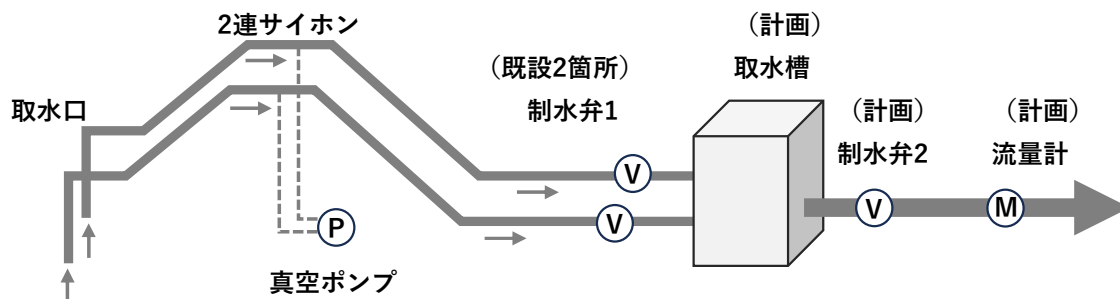


図2. 取水施設説明図

②取水量制御 サイホン生成のための既設制水弁1（バタ弁×2）を利用する制御方法と、取水槽直下の新設制水弁2（バタ弁×1、大口径）による制御方法を比較検討した。

コスト面では新設よりも既設利用が有利なことは明らかであり、以下の3つの条件を満足することを確認した上で、既設の制水弁1を利用する制御方法がよいと判断した。

- 《条件1》既設の制水弁1の健全度から当面継続使用が可能であること
- 《条件2》既設の制水弁1の開度操作で流量制御が可能であること
- 《条件3》水理シミュレーションで現況利用の妥当性を確認すること

* サンスイコンサルタント株式会社 SANSUI CONSULTANT Co.Ltd

キーワード：八郎潟干拓地，パイプライン，取水量管理，取水量制御

《条件 1 の検証》過去の調査履歴から代表的な 5 箇所 10 本のサイホン管を抽出し、管内目視調査（φ800 未満はロボットカメラ使用）を実施した。制水弁体は腐食もなく状態は良好であり、開閉操作も問題ないことを確認した。健全度 S-4 相当であり当面継続使用が可能と判断した。



図 3. 既設制水弁 1 の状況

《条件 2 の検証》図 4 は取水口の取水量と制水弁開度の管理実績を示す。改良区に委託された水管理人が 1 日 3 回程度巡回し、農家の増水要請や余水吐等から余水発生状況により 30%～90%開度で微調整しながら流量管理が行われている。制水弁開度は必ずしも同じではなく、経験も踏まえて調整されており、今後自動制御するにはシーケンス設定に課題はあるものの、既設制水弁 1 の操作で流量制御は可能であると判断した。

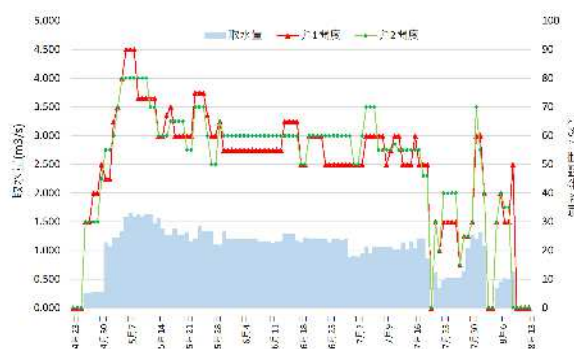


図 4. 取水量と制水弁開度の管理事例

《条件 3 の検証》幹線用水路始点には取水槽が計画されている。過去の管理実績から取水量（掛りの分水量）が急増した事例を抽出し、取水槽での水理現象（水位変化）について、非定常流シミュレーションを行った。

開度 70%で 2.0m³/s を取水していた状況から 2.4m³/s まで取水量が増加した実績ケースでは、開度が 70%のままでは約 20 分後に取水槽水位が 1.0 m まで低下し平衡に至る。しかし、これは計算上の平衡であり、幹線の高さから実際は大量に空気連行が発生することになる。

一方、取水増とともに弁開度を 70%→100%に上げれば、水位低下は抑えられてシールも確保できて幹線水路への空気連行も発生しない。

かんがい期間中、外水位の承水路（八郎湖）水位はほぼ一定であり、過去の管理実績から取水量の増減（特に急増）による水位変動を解析し、流量と開度の関係についてシーケンスを組んでおくことで、自動制御が可能と判断する。

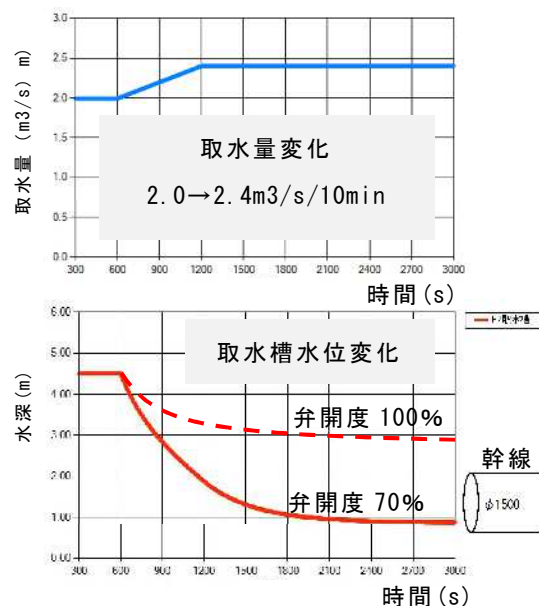


図 5. 取水量変化と取水槽水位変化

4. おわりに

八郎瀧干拓地にて、現況開水路形式の幹線用水路をパイプライン化するにあたり、東部承水路側のサイホン形式取水口での取水量制御方法について検討した。事業計画では、制水弁を新設するとされているが、現況の 2 連サイホンの制水弁を有効利用して制御することが可能であることが判り、コスト縮減対策としても有効である。