

加治川用水農業水利事業における 水管理施設の実施事例

阿 南 高 志／瓦 林 弘 之

1. はじめに

加治川は、その源を新潟、山形との県境をなす飯豊連峰の御西岳（標高2,012m）、北股岳（標高2,025m）に発し、支流である内の倉川、姫田川を合流し、新発田市内を経て日本海に注ぐ、流路延長65km、流域面積346km²の二級河川です。加治川流域は、おおよそ山間部と平野部に大別され、山間部は1,000m～2,000mの標高の山系に囲まれ、急斜面をなしているのに対し、平野部は標高100m～10mに位置し広大な水田地帯をなしており新潟県内でも有数の米どころとなっています。

平成2年に供用が開始された加治川用水地区の既設水管理施設は、加治川沿岸土地改良区連合が管理する加治川沿岸地区中央管理所に親局を、豊浦局（豊浦郷土地改良区遠方監視システム）を含んだ13ヶ所の子局と3ヶ所の孫局で構成され、内の倉ダム、加治川第1頭首工、加治川第2頭首工、幹線用水路および支線用水路を管理対象にした施設でした。

従来の管理施設は大型の専用モザイクパネル盤に監視操作卓を主体とした施設で、導入後30年以上経過し

ており設備の老朽化が進み、機械的操作方式で汎用・拡張性の低い専用機のため、部品の調達も困難になっていました。本改修工事に着手した令和3年時点では半数以上の子局について監視や操作ができなくなっており、水源管理や取水管理、送配水管理に支障をきたしていました。また、地区全体の水管理システムが整備されていないため、分水・配水が各土地改良区単位で行われており、地域ごとの公平な配分が不十分なため、用水路の上下流で農業用水供給の不均衡が起こっていました。

これらの問題を解決するために当社が施工した新水管理施設は、主要水源である内の倉ダム、加治川第1頭首工、加治川第2頭首工、幹線・支線水路及び主要分木工等に加え、国営施設として改修し供用を開始した加治川右岸頭首工、夏場の用水不足解消のために新たな水運用として建設された松岡ため池等から構成される農業用水施設を一元的に運用管理し、公平かつ効率的に用水の安定供給を図ることを目的とした施設になります。



写真－1 既設水管理施設

2. 水管理システム概要

新水管理施設は親局である中央管理所と内の倉ダム、頭首工、分水工等の子局を合わせた39施設で構成されています。中央管理所には、大型液晶表示装置が置かれ、全体用水系統図（2面）と個別模式図（27面）の画面を切り替えられます。また、子局ごとに設置した遠方監視装置から水位、流量、ゲート（水門）の開度等の計測データや施設の動作状況等の情報を受け取り、取水口や分水工ゲートの遠方操作、監視を行い、きめ細かな水管理を行います。

3. 水管理システムの構成

表－1 主な設備

中央管理所		1局（写真－2）
子局（分水工・観測点）		38局
内訳	TM/TC	14局
	TM	21局（写真－3）
	観測局	3局
水位計		32基（電波式）
流量計		17基（写真－4）
遠方監視カメラ		11基

表－2 伝送回線

中央管理所～内の倉ダム	光専用回線
中央管理所～TM/TC子局	光回線（フレッツ光・VPN）
中央管理所～TM子局	モバイル回線（LTE）

本システムの全体構成図を図－1に示します。



写真－2 中央管理所設備



写真－3 TM子局装置



写真－4 流量計



写真－5 遠方監視カメラ

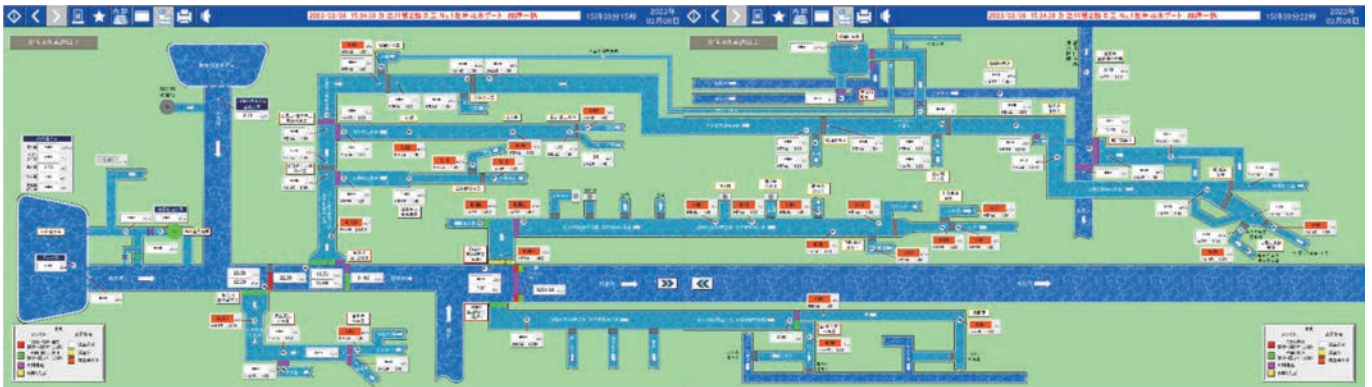
4. 機能的特徴

<監視操作画面>

監視対象施設が非常に多い本システムでは、水路全体の状態把握と施設の詳細状況把握を容易に行うため、直感的で統一性のあるグラフィック設計を行っています（図－2、3参照）。



図－3 各施設監視操作画面図



図－2 全体用水系統図

<開度設定値制御>

各頭首工・分木工の運用では、僅かな開度の違いで下流の流量は大きく変化します。一方、遠方制御の開閉操作では、通信のタイムラグなどにより目標どおりの開度で停止させることは至難の業です。本システムではこの問題を補完するため、通常の開閉操作だけでなく、ユーザが目標開度を入力し、その開度に自動的に制御される開度設定値制御機能を設け、精度の高い用水管理を実現しています（図－4参照）。

<トレンド・帳票>

各計測データはトレンドグラフや帳票の形式で長期保存され、過去の実績による用水の需要予測の検討に利用されています。また、中央管理所からの遠方操作のほか、機側操作や頭首工等の自動操作によるゲート設備の動作も全て帳票に記録が行われます（図－5、6参照）。



図－5 トrendグラフ



図－4 開度設定値制御画面

図－6 帳票（操作記録）

＜流量警告・故障通知＞

通常かんがい期、代掻き期、雨天時などのパターン毎に各分水工の目標流量となる計画流量をセットすることが出来、その流量を下回った場合には画面上に警告が出ると共に、e-mailにて施設管理者への警報通知が行われます。また、各施設で故障や水位低下が発生した場合も同様に施設管理者への通知が行われます（図－7、8参照）。



図－7 警報表示

計画流量設定

施設名	計画流量設定	計画流量設定	計画流量設定	計画流量設定
施設名	計画流量設定	計画流量設定	計画流量設定	計画流量設定
施設名	計画流量設定	計画流量設定	計画流量設定	計画流量設定

図－8 計画流量設定

＜WEB 配信＞

本システムはパソコン、スマートフォンやタブレットに対応した WEB 配信を行っています。施設管理者は専用画面と同様の監視やトレンド、故障の発生状況等の確認を場所や時間を問わずパソコンやスマホで行えます。WEB 配信は監視機能のみとなり、遠方操作は行えないようにしております（図－9、10、11参照）。



図－9 スマホ監視

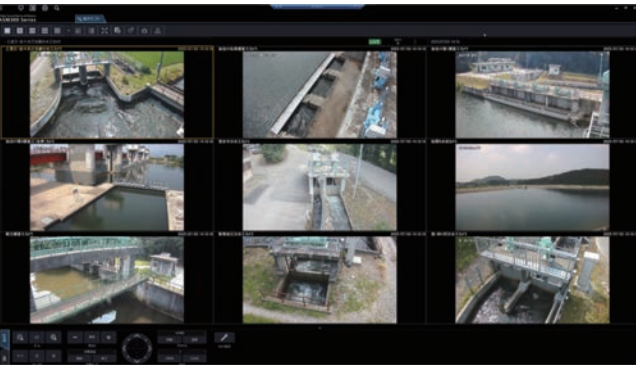


図－10 ブラウザ表示

図－11 メール配信設定

< CCTV 監視 >

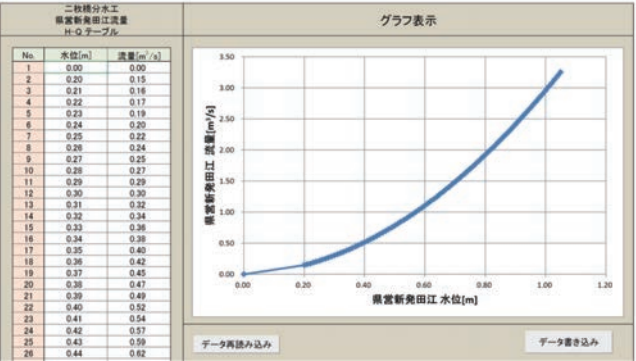
各施設及び水路全11ヶ所に CCTV カメラを設置し各地点の状況を確認出来ます（図－12参照）。



図－12 カメラ監視

< 流量演算 >

各分水流量などは、計測した水位からの H-Q 演算による流量算出を行っています。このシステム内の H-Q テーブルの設定については、ユーザに使いやすい EXCEL ベースの設定アプリを用意し、発注者や運用管理者で流量観測をした結果を速やかに水管理施設に反映できるようになっております（図－13参照）。



演算パラメータ設定			
No.	施設	単位	値
1	中宮分水	流量	0.00
2	中宮分水	流量	0.00
3	中宮分水	流量	0.00
4	中宮分水	流量	0.00
5	中宮分水	流量	0.00
6	中宮分水	流量	0.00
7	中宮分水	流量	0.00
8	中宮分水	流量	0.00
9	中宮分水	流量	0.00
10	中宮分水	流量	0.00
11	中宮分水	流量	0.00
12	中宮分水	流量	0.00
13	中宮分水	流量	0.00
14	中宮分水	流量	0.00
15	中宮分水	流量	0.00
16	中宮分水	流量	0.00
17	中宮分水	流量	0.00
18	中宮分水	流量	0.00
19	中宮分水	流量	0.00
20	中宮分水	流量	0.00
21	中宮分水	流量	0.00
22	中宮分水	流量	0.00
23	中宮分水	流量	0.00
24	中宮分水	流量	0.00
25	中宮分水	流量	0.00
26	中宮分水	流量	0.00

図－13 H-Q 設定画面

5. おわりに

令和3年度から着手した水管理施設改修工事は、令和5年度に主要部分の約9割が完成し、同年4月より加治川沿岸土地改良区連合による集中管理体制での運用を開始しました。その後、2件の付帯設備工事を経て、令和7年3月には全ての水管理施設が完工する運びとなりました。

今回当社が施工した水管理施設は、長年にわたる当地区の課題であった輪番制取水の解消を達成し、地区内全域にわたり農地面積に応じた適正水量の公平な配分を実現するための極めて重要な施設です。このような重要な役割を担う施設の建設に携われたことは、当社にとって大変光栄であり、深く感謝申し上げます。

本工事は、付帯工事を含めると4ヵ年にも及ぶ長期プロジェクトとなりました。工事期間中、常に温かいご指導を賜りました加治川二期農業水利事業所様、加治川沿岸土地改良区連合の皆様、そして工事の推進にあたり、地元との調整等で多大なるご協力をいただきました各土地改良区の皆様には、この場をお借りして心より御礼申し上げます。

また、本工事では関連する別途土木工事、建築工事が多数あり、工程や現場作業の調整など、各現場代理人の皆様にご協力をいただくことで円滑に工事を進めることができました。各施工業者の皆様にも改めて感謝の意を表したいと思います。

【参考文献】

- ・かじかわ用水 第14号
(発行元：北陸農政局加治川二期農業水利事業所)