

令和5年度 道外研修(東北)報告

植屋 賢祐

はじめに

令和5年11月16日～18日に開催された(一社)北海道土地改良設計技術協会主催の「道外研修(東北)」に参加させていただきましたので、その内容についてご報告いたします。

今回の研修は、山形県北西部の庄内平野に位置する国営土地改良事業2地区と、宮城県の大崎市外4町に跨り世界農業遺産(GIAHS)に登録される「大崎耕土」を視察させていただきました。また、宮城県では、石巻市で東日本大震災からの復興状況を視察しました。

視察場所は、以下のとおりです。

【研修場所】

1. 国営かんがい排水事業赤川二期地区(山形県)
(赤川頭首工、水管理システム、ICTモデル事業)
2. 国営かんがい排水事業最上川下流左岸地区(山形県)
(毒蛇排水機場、大和排水機場)
3. 大崎耕土(宮城県)
(内川、小水力発電施設)
4. みやぎ東日本大震災津波伝承館(宮城県)

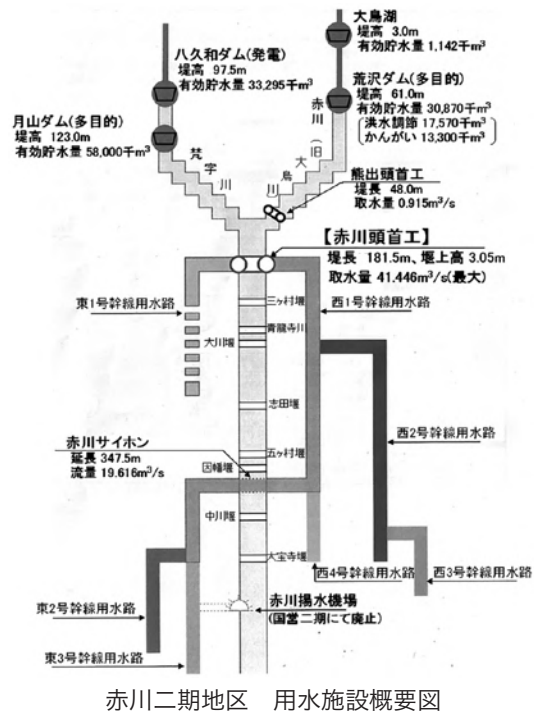
1. 国営赤川二期地区

(1) 地区の概要

本地区は、山形県北西部の庄内平野を流れる一級河川赤川の両岸に広がる水田地帯で、鶴岡市外1市1町にまたがる約1万haを受益区域としています。当該地域は、米どころ「庄内」として、「つや姫」「雪若丸」などの良食味米の生産を中心としながら、水田の畑利用による大豆や麦類に加えて、だだちゃ豆(枝豆の王様とも)や民田ナスなど古くから地域に根ざす「在来作物」の栽培も盛んに行われる県内有数の穀倉地帯です。

本地域では、国営赤川農業水利事業(昭和39～49年度)により、赤川に架かる9箇所の堰を統合する赤川頭首工を新設し、用排水路系統を再編して新設・改修整備す

るとともに、下流域において河川還元水を反復取水して利用する赤川揚水機場が新設されました。事業完了から40年ほどを経過し、赤川頭首工のゲート設備の経年劣化や営農(水利用)形態の変化による赤川揚水機の稼働期間の大幅な短縮を生じ、さらに、水利施設の水管理操作は効率化が求められました。このため、国営赤川二期地区では、赤川頭首工と用水路6系統(開水路L=48.4km)の改修を行うとともに、維持管理費が増大していた赤川揚水機場を廃止してその水利を赤川頭首工に統合、併せて用水路の分水ゲートは遠方監視・制御(TM、TC)を可能とする水管理システムを整備することとして、平成22年に着手、令和3年度に事業完了しました。



今回の視察では、庄内赤川土地改良区様にご案内いただき、赤川二期地区で整備された施設のうち、赤川頭首工のゲート設備と水管理システム、さらに、ICTモデル事業として実施された水田のスマート水管理システムを見学させていただきました。

(2) 赤川頭首工と水管理システム

赤川頭首工は、一級河川赤川に設置される全可動型ゲート式の頭首工です。左岸側から土砂吐ゲート1門、洪水吐ゲート4門を配置した堤長181.5m、最大取水量41.446m³/sの規模です。

水管理システムは、鶴岡市街地に所在する庄内赤川土地改良区敷地内の赤川用水管理センターを親局とし、頭首工や分水工などの水管理ポイントを子局（or孫局）として、水利情報の監視（TM）と制御（TC）を行うものです。本水管理システムは、各管理ポイントにおける水利情報のリアルタイム監視、ゲート制御の即応性及び情報セキュリティの重要性に配慮し、クラウド型ではなくオンプレミス型が選定されています。なお、これらの情報伝送には、NTTの光回線あるいはADSLが採用されています。



水管理システム視察（赤川用水管理センター）

(3) ICTモデル事業

赤川二期地区では、ICTモデル事業として受益地の水田約30haを対象に、ICTを活用して揚水機場とほ場に設置された自動給水栓が一体的に連動する水管理システムの整備が行われています。

本システムの整備前は、圃場への給水は農家ごとの巡回により行われていたため、水需要に応じた緻密な操作が難しく、揚水機が必要以上に稼働する状況にあったとのこと。

整備後は、ほ場湛水深の遠方監視とその設定がスマートフォンなどから可能で、給水作業が自動で行われ、さらに給水に応じて揚水機も自動制御されることから、水管理労力と揚水機の維持管理費用（電気代）の低減が図られたとのこと。

本システムは、水管理労力の軽減やかんがい用水・エネルギーの有効利用の面から有益な新技術の一つ



自動給水栓

であると思います。今後は、その普及に向けて、運用に必要な点検整備の内容・頻度、耐用年数など、維持管理に係る情報の蓄積が期待されます。

2. 国営最上川下流左岸地区

(1) 地区の概要

本地区は、山形県北西部の庄内平野を流れる一級河川最上川（左岸）〔最上川ブロック〕とその支流京田川（右岸）〔京田川ブロック〕に挟まれる低平な水田地帯で、庄内町外2市にまたがる約5,900haを受益区域とします。

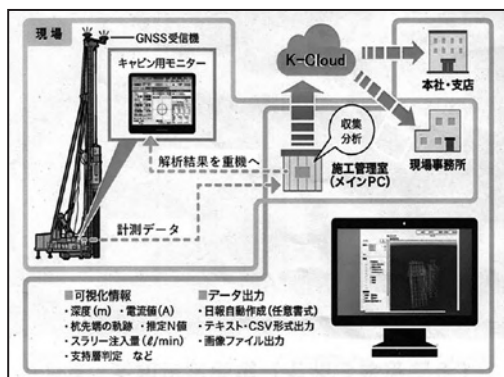
本地域の水稲作の歴史は平安時代まで遡り、江戸初期の最上氏による取水堰と用水路の開削により今日の農業水利施設の基礎が築かれました。昭和に入り、各種の国営、県営事業が実施され、かんがい排水施設の整備が進められてきましたが、近年は降水量の増加や土地利用の変化に伴って排水量が増加するとともに、排水施設の経年劣化が進んでその機能に支障を来し、維持管理に多大な労力を要していました。

このため、国営最上川下流左岸地区（平成29年度～令和11年度）では、京田川ブロック下流部で発生している湛水被害の軽減のため、既設の用水路等も活用しつつ排水の一部を最上川ブロックへ振り替える排水システムの再編が進められています。本事業では、排水機場が既設改修5箇所、新設1箇所、排水路の改修5.6km、これらの水管理施設新設1式の整備が計画されています。

今回の視察では、東北農政局最上川下流左岸農業水利事業所様にご案内いただき、整備対象の施設のうち、建設中の毒蛇排水機場（本体はほぼ完成）と大和排水機場（上屋建設中）を見学させていただきました。

(2) 毒蛇排水機場と大和排水機場

毒蛇排水機場は、最上川ブロックの排水機場で、令和元年度から排水機能の増強を行う改修が進められています。排水能力を現況の約1.4倍に増強し、既設機場の側に新機場の建設が進められており、吐出水槽は補強のうえ既設利用する計画とのこと。深度60mまで支持層がなく、基礎形式は摩擦杭の鋼管ソイルセメント杭工法が採用されています。その施工方法の特徴として、当該工事では新技術の「杭・地盤改良施工情報の可視化システム」を用い、杭の平面位置・傾斜、深度進入速度、杭先端の軌跡等を可視化するとともに、k-Cloudを利用してこれらの情報を遠方監視・情報解析し現場にフィードバックすることで、緻密で高精度な施工管理を実現している点が挙げられます。



杭・地盤改良施工情報の可視化システム

大和排水機場も最上川ブロックの排水機場で、令和3年度から改修が進められており、排水能力は現況の約1.8倍に増強されます。毒蛇排水機場と同様に、吐出水槽は補強のうえ既設利用する計画とのことです。なお、本機場位置は比較的地盤が良く、深度20m程度に砂礫質の支持層があり、基礎は支持杭が選定されています。

本地区では、複数の排水機場や用水路施設を含めた水利施設により、広域の排水ブロック間調整を行う高度な水管理が行われることとなり、これを支援する水管理システムが新設整備される計画です。視察時点で当該システムは稼働前の段階でしたが、用排水施設の連携運用に資する水管理システムは、今後、どのような内容(管理ポイント、管理レベル・・・etc)でシステムが設計・構築されるのか、また、運用後の性能検証などにも興味湧き、整備後の運用実績などが関心事です。

3. 世界農業遺産「大崎耕土」

宮城県北西部に位置する本地域の農業農村整備事業は、昭和50年代から国営農業水利事業(4地区)による水源施設の築造、取水施設の統合、用水路の新設、改修などにより所要の農業用水の安定的な供給と併せて、関連事業による区画整理等の整備が行われました。

今回の視察では、大崎地域世界農業遺産推進協議会の事務局である大崎市様と施設を管理している大崎土地改良区様にご案内いただき、大崎耕土の一部である「内川」と小水力発電施設を見学させていただきました。

大崎耕土とは、宮城県北西部の江合川と鳴瀬川の河川流域(大崎地域)に広がる水田農業を中心とした豊穡の大地の呼称です。今から約430年前に、伊達政宗公が米沢から当地の岩出山に居城を移したとき、江合川に水門(大堰)を築くとともに、城の防衛とかがい用水路を兼ねて土塁の内側に水路「内川」が造られました。

これを機に、本地域の米作りが盛んになり、現在ま



内川の視察 (JR 有備館駅付近)

で幾多の苦勞と工夫を重ねて伝統的水管理が引き継がれ、岩出山大堰用水路内川を含む「大崎耕土」として、平成29年に世界農業遺産に認定されています。

本地域の伝統的水管理は、地縁的共同体(地域コミュニティ)として今も本地域に残る「契約講」が基層を成す重層的な水管理体制によって支えられています。



伝統的な水管理システムを支える重層的な水管理体制

小水力発電施設は、国営農業水路等長寿命化防災減災事業により、用水路の落差を利用して新設された内川松沢地区小水力発電所(縦軸軸流水車 49.9kwh)です。当該施設の売電収入は、土地改良区の管理する農業用施設の維持管理費に充当され、その節減に寄与しているとのことでした。



内川松沢地区小水力発電所の視察

小水力発電施設は、土木施設に比べて耐用年数が短く、また、点検整備に専門的な知識を必要とする電気・電子部品や精密機械で構成される特徴から、長期の運用には、その性能維持のため相応の管理費用が必要と

なります。近年、北海道内でも国営土地改良事業で整備された数か所の小水力発電施設が稼働を始めており、今後、道外を含めた管理実績の蓄積から管理費用の実態を把握することで、効果的な維持管理計画作成や施設運用に資するのではないかと感じました。

本地域の視察では、山地・丘陵地帯での隧道や潜穴の開削による沼地の排水と新田開発、扇状地におけるため池や反復水の利用など、北海道ではあまり見られない水利の歴史を感じました。また、本地域の水管理で興味を惹かれた点は、低平地の水田の一部において、大規模な洪水に対して河川から洪水を導入する遊水地としての利用が想定されていることです。降雨を一時的に貯留する「田んぼダム」とは異なり、治水面でのより積極的な水田利用を受容する地域性は、長い歴史の中で醸成された地域コミュニティとそこでの損益共有の意識の賜物でしょうか。同様の取組みは、北海道やその他の地域でも見られますが、現状はそれほど多くはなく、全国的に流域治水の重要性が高まっている昨今、遊水地として水田を利用した後の対応事例などの情報があると、他の地域でも参考になると思いました。

4. みやぎ東日本大震災津波伝承館

研修の最終日は、宮城県石巻市の「みやぎ東日本大震災津波伝承館」を見学しました。当館は、東日本大震災によってもたらされた悲しみや混乱を二度と繰り返さないために、その記憶と教訓を永く後世に伝え継ぐための情報発信と交流の場として、石巻港(太平洋)に面した石巻南浜津波復興公園内に整備されています。

現在復興公園となった南浜地区は、震災前は住宅地が広がり多くの人々の暮らしがありました。しかし、震災による津波の来襲と火災の延焼により、石巻市の中でもとくに被災の大きい地区になったとのこと。公園のすぐ側には、被災した門脇小学校の校舎が災害遺構として残されています。

今回の研修では、解説員の方に案内いただきながら記録映画や展示パネルを見学しました。当日は晴天にも恵まれたことから、少しの時間でしたが復興公園内の散策も行うことができました。きれいに整備された園内や海岸線に整備された新しい防波堤が、それらとは対照的な災害遺構を際立たせます。被災地域では、ハード的な復興は進んだけれども、人はなかなか戻ってこないという問題もあるようです。あらためて、その被害と影響の大きさを痛感するとともに、農業農村

整備事業に係る者の一人として、防災・減災への備えの重要性を再認識したところです。

おわりに

今回の研修では、宮城県と山形県で実施された国営土地改良事業の現場や歴史ある農業水利システムを見学させていただきました。排水機場の杭基礎施工の事例ではICTを活用した最新の施工管理技術の紹介があり、施工の現場における新技術利用の先進性をあらためて認識するとともに、設計者が施工面におけるこれら技術を知ることが重要だと思いました。また、農業水利システムの管理を支援する水管理システムは、ICTの進歩と管理効率化の必要性とが相まって、近年はテレコン(TC)やカメラ監視を主体としたシステムが選ばれているようです。一方、山間域に立地する施設や手巻き式の施設にTCを導入する場合には、まず、開閉器の電動化と動力電源の確保が必要となるなど、新技術の導入には、それに対応可能な条件整備などの課題もあることを考える良い機会となりました。

以上、本研修は、今後コンサルタント業務を行っていく上で大変有意義な研修となりました。また、昼の部の研修に加えて、その後の夜の部(懇親会)では、普段の仕事の中ではなかなかお話しする機会のない同業者の皆さんとの飲み語らいの時間もあり、私にとって楽しい思い出となりました。研修に参加した各社の皆さん、ありがとうございました。



みやぎ東日本大震災津波伝承館にて集合写真

最後に、本研修会を開催していただきました(一社)北海道土地改良設計技術協会及び事務局各位、ならびに現地で講話・説明をいただきました農林水産省東北農政局最上川下流左岸農業水利事業所、庄内赤川土地改良区、大崎市役所、大崎土地改良区の皆様に心より感謝申し上げます。

(株式会社 アルファ技研)