

国営かんがい排水事業「網走川中央地区」 西幹線頭首工の施工状況報告

網走開発建設部 網走農業事務所 第1工事課 ○佐々木 滉介
柴田 聖樹
舘ヶ澤 真哉

国営かんがい排水事業「網走川中央地区」では、地域で展開される営農状況に合わせた水需要の変化に対応するため、既得水利権を活用した用水再編を行っており、西幹線頭首工の洪水吐ゲート等の改修及び本体工の補修を令和4年度から継続している。

本稿では、令和6年度に施工が完了した頭首工左岸部分の工事概要及び令和7年度から着手している頭首工右岸部分の施工状況について報告する。

キーワード：施工計画

1. まえがき

網走川中央地区は、北海道網走郡美幌町及び同郡大空町に位置する2,289haの農業地帯であり、畑及び水田の畑利用による小麦、てんさい等の畑作物、たまねぎ等の野菜類のほか、水稻を組み合わせた農業経営が展開されている(図-1)。

地区内の水田用水は、道営かんがい排水事業(昭和42～62年度)等で造成された用水施設により配水されているが、事業完了以降、営農状況の変化に伴い水需要が変化しているとともに、畑では、用水施設が未整備であるため、かん水は主に降雨に依存しており、農業生産性が低く、営農上の支障となっている。また、地区内の用水施設の一部は、経年による機能低下を生じており、農業用水の安定供給に支障をきたしている。

このため、本事業では、水需要の変化に対応した用水再編により新たに畑地かんがい用水を確保するとともに、既設の頭首工と幹線用水路の整備等を行うことにより、農業用水の安定供給を図り、農業生産性の向上及び農業経営の安定に資するものである。



図-1 網走川中央地区の位置

2. 地区概要

本地区の概要を図-2に示す。

受益面積：2,289ha (田：1,082ha、畑1,207ha)

事業着手：平成29年度

主要工事：頭首工(改修) 1箇所

用水路(改修・新設)4条 L=29.8km

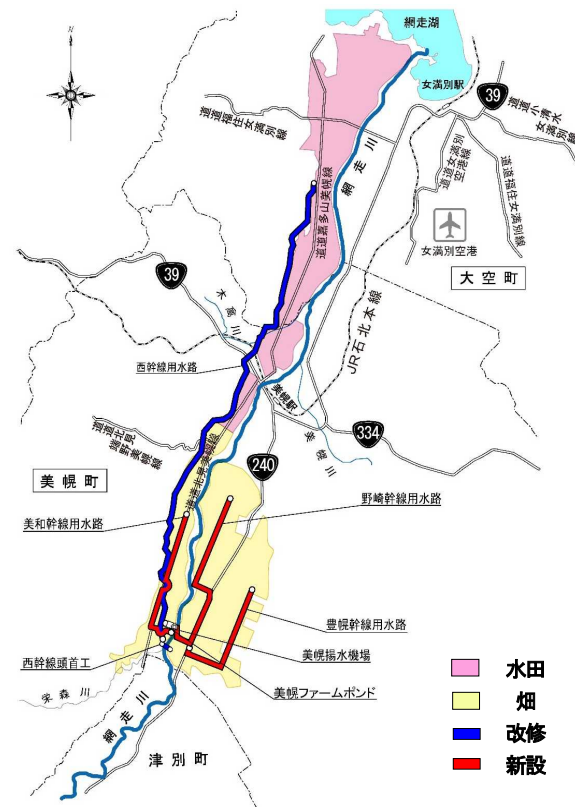


図-2 地区概要図

3. 頭首工諸元及び前歴事業概要

本地区の基幹的農業水利施設である西幹線頭首工は、網走川水系網走川に位置している。型式は、フィックスドタイプ可動堰で、堰高2.4m、堰長44.6mである(表-1)。道営かんがい排水事業「網走川地区」(昭和27年度～昭和28年度)で整備され、「網走川改修附帯西幹線頭首工改築工事」(昭和54年度～昭和57年度)により、網走川の河川改修工事に伴う全面改修された。

取水堰の形式は、基礎地盤が泥岩であり、取水堰を岩盤の上に直接築造し着岩していることから、フィックスドタイプである。堰長は、洪水吐ゲートの幅20.9m×2門と中央堰柱の幅2.8mの合計である44.6mとなる(写真-1)。

表-1 西幹線頭首工諸元

河川名	網走川水系網走川
位置	網走郡美幌町
堰形式	フィックスドタイプ可動堰
計画高水流量	1,200m ³ /s
最大取水量	Q=3.888m ³ /s
堰高	2.4m
堰長	44.6m
固定部長	2.8m
可動部長	20.9m×2門(洪水吐ゲート)
附帯施設	魚道護岸



写真-1 西幹線頭首工全景

4. 整備内容

西幹線頭首工は、前歴事業から40年以上が経過し、水門設備は標準的な耐用年数である30年を超過している状況である。凍害等によりコンクリート構造物のひび割れ・摩耗等が生じているとともに、ゲート類・電気設備・水管理制御設備は、経年劣化により発錆・腐食・変形・動作不良も生じている(写真-2, 3)。

そのため、平成30年度に健全度評価を実施し、施設の劣化状況等から対策工法を検討し整備内容を決定した(表-2)。No. 1からNo. 8までのコンクリート構造物は、網

走開発建設部網走農業事務所、No. 9からNo. 11、No. 13のゲート設備や機械設備は、同建設部施設整備課の機械部門、No. 12の建築設備は、同建設部施設整備課の営繕部門がそれぞれ設計し、共同で工事を行う。



写真-2 ゲートの老朽化



写真-3 電気設備・水管理制御設備の老朽化

表-2 西幹線頭首工の整備内容

No	構造区分	劣化要因	劣化状態	健全度	対策工法
1	取水口	コンクリート構造物 凍害 摩耗・風化	ひび割れ 浮き・剥離	S-3	打換工法
2	魚道	コンクリート構造物 凍害 摩耗・風化	ひび割れ	S-3	ひび割れ補修工法
3	擁壁 (西岸)	コンクリート構造物 凍害 摩耗・風化	摩耗	S-3	表面処理工法 断面修復工法
4	中央堰柱	コンクリート構造物 凍害 摩耗・風化	摩耗	S-3	表面処理工法
5	下流導流壁	コンクリート構造物 摩耗・風化	摩耗	S-3	打換工法
6	導水路 吐出口	コンクリート構造物 凍害 摩耗・風化	摩耗	S-3	ひび割れ補修工法
7	取水樋門	コンクリート構造物 凍害	剥落	S-3	打換工法
8	エプロン	コンクリート構造物 摩耗	摩耗・洗掘	S-3	打換工法
9	洪水吐 ゲート	ゲート設備 経年劣化	発錆・腐食 変形	S-3	更新
10	取水ゲート	ゲート設備 経年劣化	発錆・腐食 変形	S-3	更新
11	取水口 スクリン	機械設備 経年劣化	発錆・腐食 変形	S-3	更新
12	操作室	建築設備 経年劣化	老朽化	S-3	更新
13	機械設備 (電気設備・ 操作設備)	機械設備 経年劣化	老朽化	S-3	更新

5. 施工条件

本頭首工は、非出水期を考慮し、河川敷地は、9月1日から3月31日までの占用、河川内作業は、11月1日から3月31日までの期間となっている。整備内容が多岐にわたるため、左岸側(令和4年度～令和6年度)と右岸側(令和7年度～令和8年度)に分けて整備を行う計画である(表-3)。左岸側には、魚道、取水口、取水樋門があり、河川堤防を経由して施工箇所まで到達できる。それに対して、右岸側は、農地が隣接しており、施工箇所まで到達するためには、2つの経路が存在する(図-3)。ルート①は、倉庫が両側に立地していることから狭小なため工事車両の通行が困難である。また、ルート②においても、幅員の狭い耕作道を経由するため、工事使用地としての借地が必要である上、仮設道路の費用が高額となる。以上のことから、西幹線頭首工の整備は、両岸共に左岸側からの施工とした。

表-3 西幹線頭首工の施工工程

工事内容	1年目 令和4年度	2年目 令和5年度	3年目 令和6年度	4年目 令和7年度	5年目 令和8年度
西幹線頭首工	左岸部		右岸部		
	コンクリート補修	コンクリート補修	ゲート据付	コンクリート補修	ゲート据付

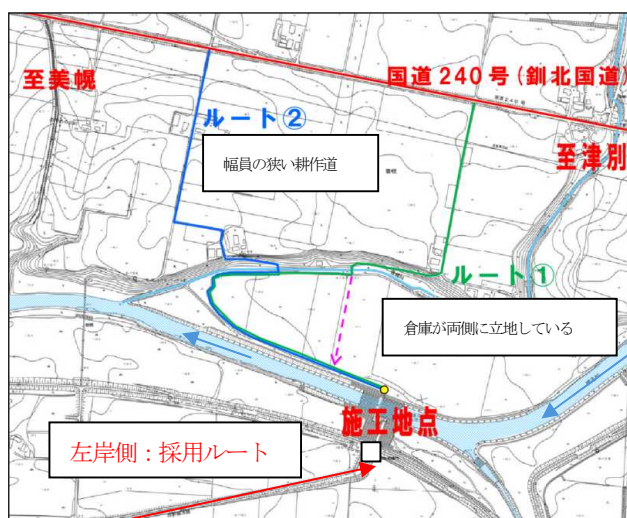


図-3 施工地点までの経路

6. 施工方法

本頭首工は、主に(1)仮設工と(2)本体工に大別される。

(1) 仮設工

a) 大型土のう

本工事では、既存頭首工の補修及びゲート更新工事を行い、既存コンクリート構造物の直上に仮締切工を施工する必要があるため、大型土のうを用いる。大型土のうは3段積みとし、仮締切工による偏流の発生が想定されることから、局部的な流速増加や洗掘の対策として、本工事では、大型土のうの設置を行った(写真-4)。

b) 仮橋

取水口から取り入れた水は、導水路函渠を通過する。本工事では、導水路函渠横断部上をクローラークレーンが移動するため、仮橋を設置し、直接載荷させないよう保護した(写真-4)。

c) 雪寒仮囲い

ゲート設備工事、土木構造物工事が並行した作業となり、さらに土木構造物工事が面的であることから、仮設上屋(パネル屋根)を使用した(写真-5)。



写真-4 西幹線頭首工仮設工



写真-5 仮設上屋(パネル屋根)設置状況

(2) 本体工

洪水吐ゲートの上下流エプロン部は、砂礫と石の流下や衝突により欠損や摩耗・洗掘が発生していた。ゲート下流側のエプロンは、水叩き部となっており、局部的に20～30cmの著しい欠損箇所が確認された。また、エプロン内の下流導流壁も欠損が確認された。これは、洪水吐ゲート部では、流水の落差の影響により、流速が増加し、激しい洗掘作用と水衝作用を受けるためである。したがって、通常の摩耗対策とは別に強固な対策が必要であった。

a) 超高強度繊維補強コンクリート工法

超高強度繊維補強コンクリートは、圧縮強度の特性値が150N/mm²以上、ひび割れ発生強度の特性値が4N/mm²以上、引張特性値が5N/mm²以上の繊維補強を行ったセメント質複合材である。本工法は、超高強度繊維補強コンクリート版を製作し、現場で据え付けるものである。耐摩耗性に優れることに加え、工場製作のため、施工性の向上に寄与する(写真-6)。

b) 高強度コンクリート工法

高強度コンクリートは、水セメント比を小さくした $\sigma=50\text{N/mm}^2$ 程度の富配合コンクリートで、耐摩耗性、耐衝撃性ともに優れている。施工は、普通コンクリートと同様に行うが、表面仕上げは特に入念に行う必要がある。また、セメント量が多いため部材内温度が高温になることから、温度ひび割れに注意する必要がある。コンクリートの厚さが薄いと効果が少ないため、一般的に50cm以上とする。

以上を踏まえて、摩擦状況及び施工性より、上下流エプロン部には超高強度繊維補強コンクリート工法を採用し、摩耗が著しい水叩き部には、高強度コンクリート工法を採用した。



写真-6 超高強度繊維補強コンクリート版設置状況

7. 施工概要(左岸部)

左岸部は令和4年度から令和6年度までに施工済みである(表-4)。令和4年度には、ゲート上下流のエプロン部に超高強度繊維補強コンクリート工法、取水口に断面修復工、目地充填工を実施した。令和5年度には、ゲート付近及びゲート下流側の魚道付近に高強度コンクリート工法、ゲート上下流の残工事分に超高強度繊維補強コンクリート工法を実施した。また、営繕部門によるゲート操作室の改修、機械部門による油圧配管及び電気配管の改修も併せて実施した。令和6年度には、自動転倒ゲートの設置を実施した。

次に通年の施工の流れについて記述する。仮設工として、河川敷地が使用可能になる9月1日から敷鉄板を設置し、河川内作業が可能になる11月1日から耐候性大型土のうを設置する。仮締切が終了した後、足場組立、仮設上屋組立を行い、仮設工は完了する。仮設工全体にかかる日数はおよそ1ヶ月であり、本体工に移行する時期は、12月上旬である。仮設工撤去も同様の日数として、工期末の3月下旬から逆算すると、本体工は2月下旬までに終了する必要がある。よって、本体工の施工可能な期間は、およそ3ヶ月となり、限られた稼働日数となる。

表-4 本体工及び附帯施設の施工工程

		R4～R6 施工済み					R7～R8 実施予定		
No	構造区分	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目			
		令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7年度	令和8年度			
1	取水口	○							
2	魚道	○	○						
3	擁壁(両岸)		○		○				
4	中央堰柱		○	○	○	○			
5	下流導流壁	○	○		○	○			
6	導水路吐出口			○					
7	取水樋門	○							
8	エプロン	○	○		○	○			
9	洪水吐ゲート			○		○			
10	取水ゲート	○							
11	取水口スクリーン	○							
12	操作室		○						
13	機械設備(電気設備・操作設備)	○	○	○	○	○			

本頭首工の河川内工事は、施工期間が限られていることから、施工性向上に寄与する工法や現場条件に適した作業機械の選定が必要不可欠であった。当現場で採用した2つの事例を紹介する。

(1) ウォールソー工法

既設コンクリートの打換工として、ウォールソー工法で施工した。ウォールソー工法とは、コンクリート部材の切断面に沿って走行レールを設置し、そのレールウォールソーマシンをはめ込み、冷却水をかけながらダイヤモンドブレードを高速回転させて切断するものである。本工事では、壁面や斜面も打換の対象であることから、

現場状況に最も適した工法である(写真-7)。

(2) 小型クレーン

超高強度繊維補強コンクリート工法については、2次製品を用いることで、施工性向上に寄与している。本工事では、仮設上屋(パネル屋根)を設置していることからクローラクレーンによる設置に制約があり、上屋内で小型クレーンを使用した(写真-8)。



写真-7 ウォールソー工法 施工状況



写真-8 小型クレーン使用状況

8. 施工概要(右岸部)

右岸部は令和7年度から令和8年度までの施工予定である(表-4)。令和7年度には、ゲート上下流のエプロン部の超高強度繊維補強コンクリート工法、ゲート付近の超高強度コンクリート工法、下流擁壁部のひび割れ補修を実施する。また、機械部門による油圧配管の改修を実施する。令和7年度には、ゲート上流のエプロン部に超高強度繊維補強コンクリート工法の実施、令和8年度には、自動転倒ゲートの設置を行う予定である。令和7年度は、次年度機械部門が施工する箇所を優先して施工し、令和8年度は、ゲートの上下流を施工範囲とする。土木部門と機械部門で施工範囲を調整することで、右岸施工は左岸施工よりも1年工期を短縮できる見込みである。

右岸部も左岸部同様、左岸側から施工を行うため、作業員を右岸側へ安全に移動することが可能な仮橋(人道橋)を配置する。また、作業半径が増大するため、クローラクレーンの規格も左岸部施工と比較して、120t吊から150t吊に大型化する。

9. おわりに

本頭首工を施工するにあたって、第一におよそ3ヶ月間の年間工事稼働日数であること、第二に左岸側からの施工であること、第三に室内の施工という制約条件がある。以上のような条件の中でも安全に施工し、昨年度左岸工事を完了させた。令和7年度から着工した右岸工事も引き続き左岸側からの施工となっているが、同様に安全に配慮しながら、施工効率の向上を図り、令和8年度の完了を目指している。

本稿が施工条件に制約のある農業水利施設の整備の一助となれば幸いである。