

国営総合農地防災事業「雨竜川下流地区」の 施工状況報告

札幌開発建設部 深川農業事務所 第3工事課

○阿部 ひなぎ
小林 慎一
稲船 直人

国営総合農地防災事業「雨竜川下流地区」は、基幹的農業水利施設である八丁目頭首工が雨竜川の計画高水流量の増加に起因し護床工の延長が不足していることから安全性が低下し、また、洪水等の自然的状況の変化に起因する河床洗掘により施設機能も低下しており、災害のおそれが広域的に生じていることから、施設機能の回復と災害の未然防止を図るため平成29年度に新規着工した。本稿では、令和2年度に工事着手した頭首工を含む工事施工の進捗状況について報告する。

キーワード：設計・施工、農業水利施設、防災

1. はじめに

本地区は、北海道雨竜郡妹背牛町及び同郡秩父別町に位置し（図-1）、一級河川石狩川水系雨竜川の左岸に広がる829haの農業地帯であり、水稻を中心に、水田の畑利用による小麦等の畑作物のほか、ブロッコリー等の野菜類が作付けされている。

地区の基幹的農業水利施設である（現）八丁目頭首工（以下、「現頭首工」という。）（写真-1）は、国営秩父別土地改良事業（昭和26年度～昭和43年度）等により整備されたが、雨竜川の計画高水流量の増加に起因し護床工の延長が不足していることから安全性が低下しておりまた、洪水等の自然的状況の変化に起因する河床洗掘の進行により浸透路長が不足し、施設の機能が低下していることから、頭首工の転倒による農作物、農地等への災害のおそれが広域的に生じている。

このため、（新）八丁目頭首工（以下、「新頭首工」という。）への移設改修を行い、施設機能を回復することにより、広域的な災害を未然に防止し、農業生産の維持及び農業経営の安定を図り、もって国土の保全に資することを目的に、平成29年度に事業着手している。

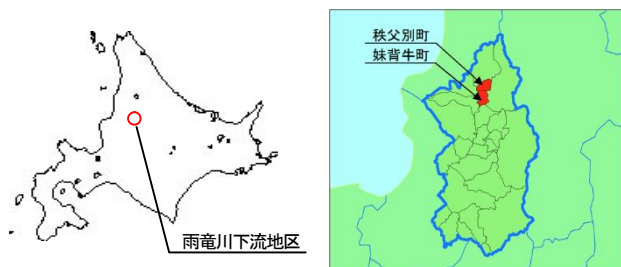


図-1 雨竜川下流地区位置図

本稿では、令和2年度から令和6年度現在までの頭首工の施工状況について報告する。

2. （現）八丁目頭首工の状況

(1) 現頭首工の施設状況

現頭首工は、昭和39～40年度に建設された施設であり、その形式は固定堰である。

また、施設規模としては固定部が70.0m、土砂吐ゲートが1門（12.7m）となっている。

(2) 自然的・社会的状況の変化

現頭首工は、雨竜川における建設当時の計画高水流量に基づき設計された。

一方、平成19年に策定された石狩川水系雨竜川河川整備計画における計画高水流量は、当時の計画高水流量と比較して300m³/sの増加（表-1）となっている。

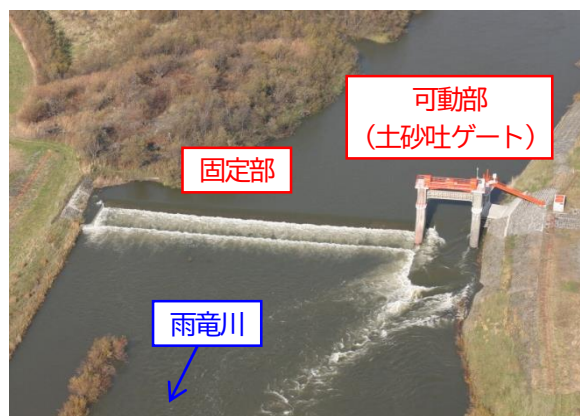


写真-1 （現）八丁目頭首工

(3) 施設の機能低下

近年の大雨の発生頻度増加による河床洗掘の影響により護床工の低下が進行している。

また、現在の計画高水流量を流下させる場合、河川管理施設等構造令¹⁾及び土地改良事業計画設計基準²⁾に基づき算定される下流護床工（浸透路長）の延長が不足するなど、施設機能の低下が生じている（表-2）。

(4) 広域的な災害のおそれ

護床工低下の進行により、固定堰上下流の水位差が増加することによって、パイピングにより固定堰が転倒するおそれがある。

その場合、河道内の水位が上昇し、破堤による湛水深0.5m以上の湛水被害は、地域全体で930.52ha、雨竜川下流地区内では464.07haと見込まれ、更に、頭首工からの取水停止による営農・農作物被害が生じるおそれがある。

3. (新)八丁目頭首工の施工状況

(1) 移設位置の選定

地域の営農用水は他地域からの水融通や暫定取水等の対応が困難であることから現頭首工からの取水を継続しつつ建設する必要があり、現位置での改修は不可能であるため、新頭首工は移設改修する必要がある。

新頭首工の移設位置について、本頭首工は河川内に設置される許可工作物であることから、「土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 設計「頭首工」」のほか、「河川管理施設等構造令並びに工作物設置許可基準」を遵守しつつ、①取水性、②治水性・安全性、③経済性、

に留意して検討した結果、現頭首工位置より約2.6km上流地点を選定した（写真-2）。

①取水性

⇒受益農地の標高や位置関係、ミオ筋の安定等

②治水性・安全性

⇒狭窄部、水衝部、湾曲部、支流合流点や他施設との近接地の回避等

③経済性

⇒地盤状況、施設規模（河川幅）、維持管理面等

(2) 新頭首工の構造

新頭首工の構造については以下のように計画されている（図-2）。

①堰の形態

新頭首工の取水堰形態は河川管理施設等構造令の規定により河川の流下断面内に固定部を設置することは原則的に認められないことから全可動堰としている。

②堰の形式

新頭首工地点の基礎は、ボーリング調査の結果、砂礫層であることから、浸透性地盤上に築造するフローティング型である。

③ゲートの形式

ゲートの形式は引上げ式ゲート（ローラーゲート）であり、ゲートの代表的な形式で形状や機構が簡単でスライドゲートと比較し巻上げ荷重が小さいことが特徴である。なお洪水吐は2径間（純径間27.6m）、土砂吐は1径間（純径間27.6m）である。

表-1 計画高水流量(雨竜川：現頭首工地点)の変化

年月	河川計画	八丁目頭首工地点 計画高水流量
昭和28年	石狩川全体改修計画の策定	1,250m ³ /s
昭和33年12月	雨竜川改修計画の策定（石狩川改修全体計画の内として策定）	2,200m ³ /s
昭和39年度～昭和40年度	八丁目頭首工建設	
平成14年度～平成17年度	八丁目頭首工改修	
平成19年5月	石狩川水系雨竜川河川整備計画の策定	2,500m ³ /s

増加

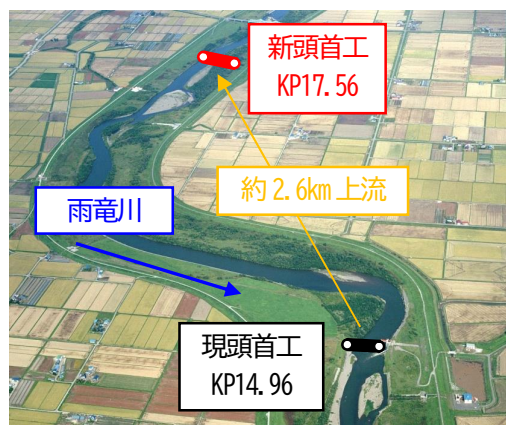


写真-2 新頭首工の建設位置

表-2 護床工範囲の検討

《護床工範囲の検証》

ブライの式： $L_B = 0.67 \times C \times H_a \times q \times f$

L ：護床工の長さ = 15.6[m]（現況）

l_a ：エプロンの長さ = 8.0[m]（現況）

L_B ：保護工の全長 = $L + l_a$

H_a ：濁水時の下流側の水位より堰頂までの高さ = 1.24[m]

q ：設計洪水量の単位幅当たりの流量 = $2,500[m^3/s] \div 182[m] \approx 13.74[m^3/s/m]$

f ：安全率 = 1.0（固定堰）

C ：基礎地盤の種類によるブライの係数 = 9

$L_B = 0.67 \times 9 \times 1.24 \times 13.74 \times 1.0 = 24.89[m]$

【必要長】 【現況】

$L = 24.89[m] - 8.0[m] = 16.89[m] > 15.60[m] \cdots NG$

(3)新頭首工の施工計画

新頭首工の施工可能期間は、非出水期である11月1日から3月31日までの5ヶ月間と短期間であることから、頭首工本体工事（深川農業事務所発注）のほか、機械設備製作据付工事（施設整備課発注）、取水樋門建設工事

（滝川河川事務所発注）を含めた全体施工量から施工計画（図-3）を検討した。

検討の結果、頭首工本体工事及び機械設備製作据付工事は5カ年国債工事（R2～R6）、取水樋門建設工事は2カ年国債工事（R3～R4）とした。

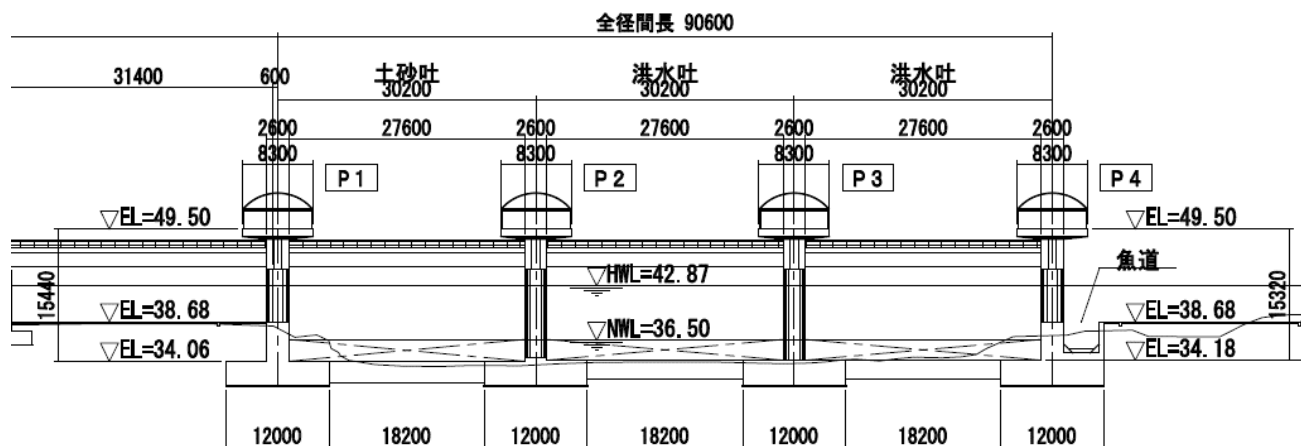


図-2 新頭首工の構造図（正面図）

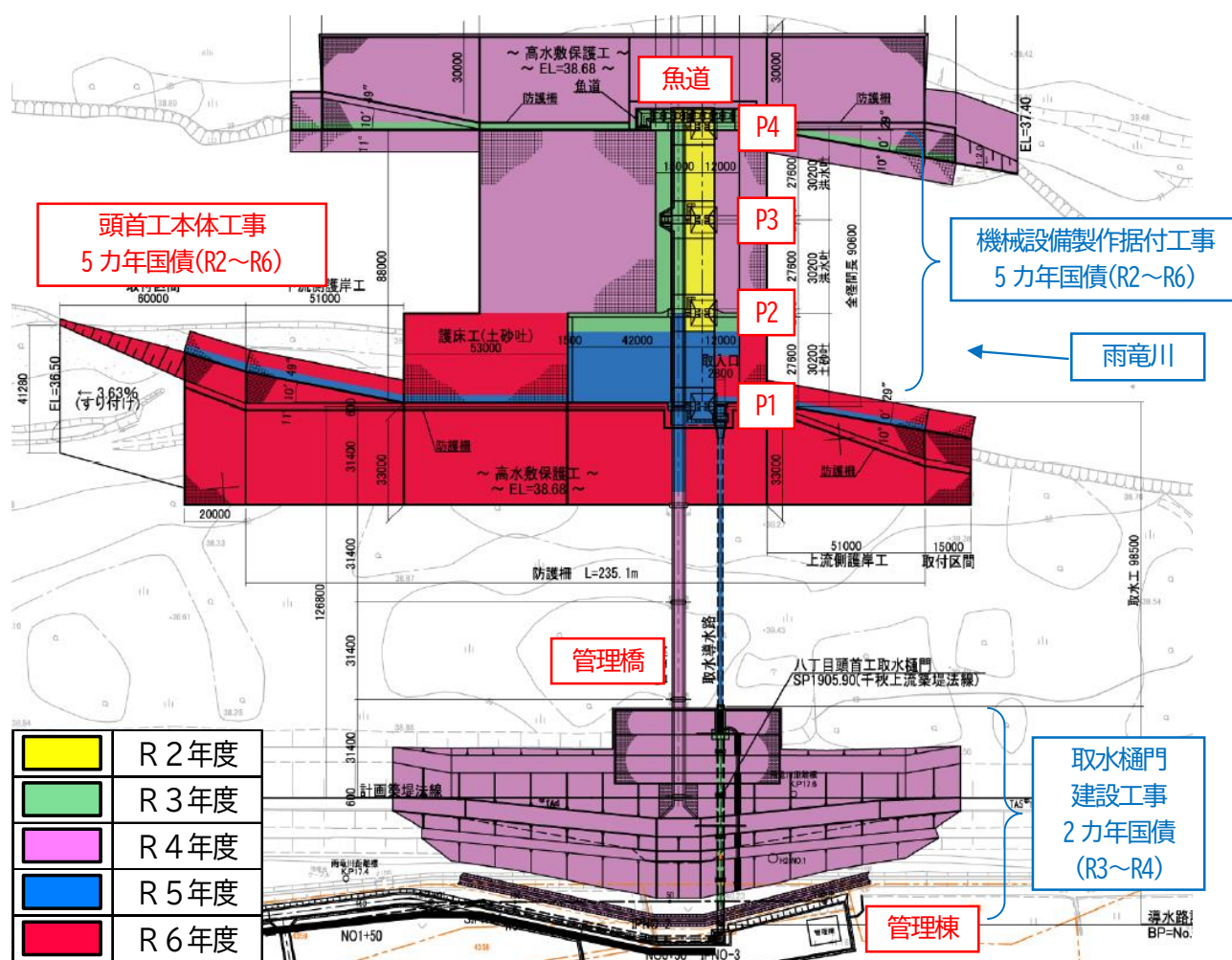


図-3 新頭首工の施工年度割図

(4)新頭首工の施工状況

新頭首工は令和2年度から施工を開始し、本年度は施工5年目を迎え、令和6年度に完成予定である。

以下に、令和2年度から令和6年度現在までの施工状況を紹介する。

(a) 令和2年度

令和2年度は、頭首工本体工として堰柱工（3基 P2、P3、P4）を施工（写真-3）した。

堰柱工は冬期施工（写真-4）であり、コンクリート打設後の養生温度の管理が重要となるため、モバイル式コンクリート養生温度管理システム（写真-5）を活用した。このシステムは、養生温度の異常時に現地と現場事務所に警報（回転灯・ブザー）が鳴ると同時に現場

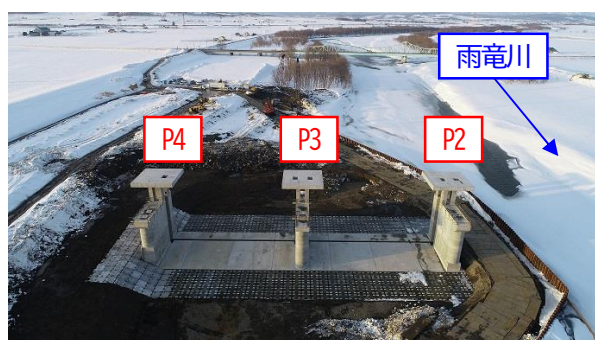


写真-3 令和2年度施工全景

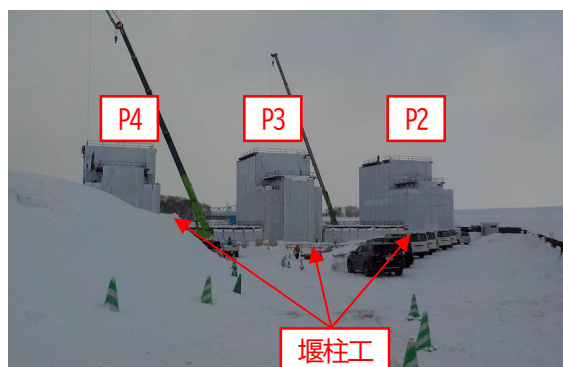


写真-4 堰柱工の防寒囲い

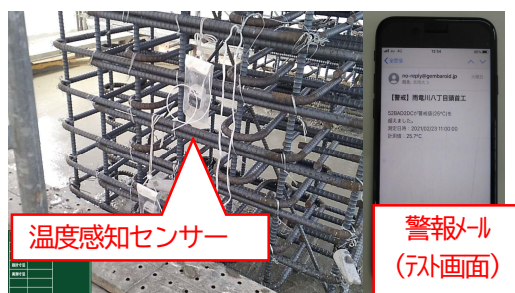


写真-5 コンクリート養生温度管理システム

代理人等の担当者へ警報メールが送信される。

また、警報メールを受信した場合、早急に温度調整ができるよう、PC・携帯電話で給熱機械を遠隔操作するシステムも導入し、養生温度を管理・監視した。

(b) 令和3年度

令和3年度は、本体工事として下流エプロン工、導流壁及び管理橋桁架設（2スパン）、機械設備製作据付工事として洪水吐ゲート（2門）を設置（写真-6）した。P4堰柱とP3堰柱の支間長は30.2mであり、架設用ベントを設置（写真-7）した。写真中で架設済の管理橋桁は24.5m、架設中の管理橋桁は11.4mである。また、洪水吐ゲートは、ステンレス製のローラーゲート（写真-8）である。

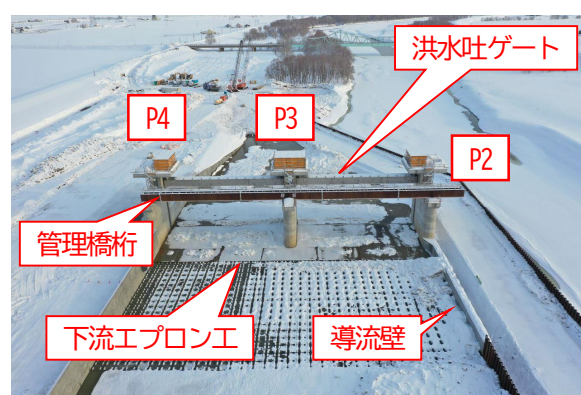


写真-6 令和3年度施工全景



写真-7 管理橋桁架設(架設用ベント)

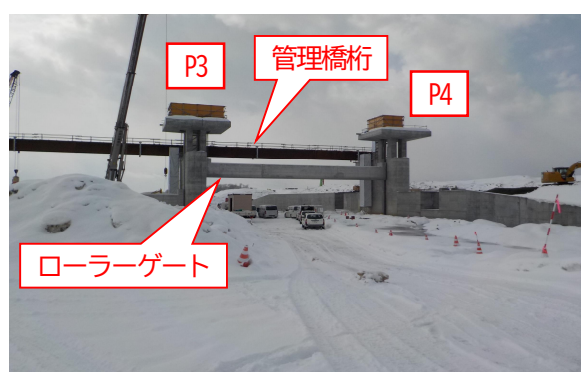


写真-8 洪水吐ゲート(動作確認)

(c) 令和4年度

令和4年度は、本体工事として右岸側高水敷護岸、左岸側管理橋橋脚工・管理橋桁架設、巻上機室（P3、P4）及び魚道工の越流部（隔壁）の施工、また、取水樋門工事として樋門・樋管及び管理橋橋台（築堤開削部）を施工した（写真-9）。

高水敷護岸の施工では、吸出防止材を布設した上で、 $350\text{kg}/\text{m}^2$ の大型連接ブロックの布設した（写真-10）。

本頭首工の魚道工は、サクラマス・カワヤツメ等を対象魚種に選定し、順応性・流量変化への対応性を考慮し、プール式台形断面型（潜孔有り）を採用した。

また、越流部（隔壁）については学識経験者の助

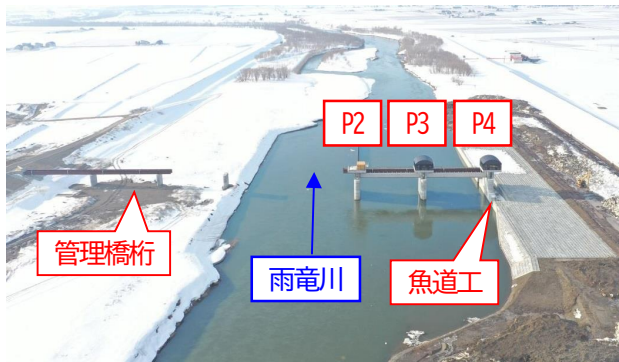


写真-9 令和4年度施工全景



写真-10 右岸側高水護岸敷設状況



写真-11 魚道工(越流部)の石積み
(学識経験者による指導状況)

言を踏まえ自然石積みタイプ（写真-11）としている。

(d) 令和5年度

令和5年度は、本体工事として堰柱工1基（P1）、左岸側導流壁、取水導水路を施工した（写真-12）。

また、営繕工事として管理棟を新設した（写真-13）。

(e) 令和6年度

令和6年度は、左岸側高水敷護岸、管理橋床版工及び高欄工、巻上機室（P1、P2）機械設備製作据付工事として土砂吐ゲート（1門）を設置する計画となっている（写真-14）。

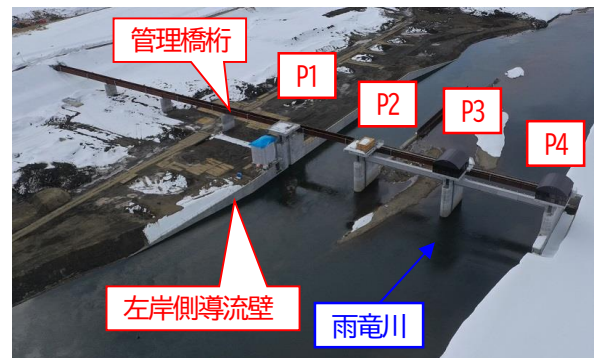


写真-12 令和5年度施工全景



写真-13 完成した管理棟



写真-14 令和6年度工事施工状況
(左岸側高水敷護岸敷設状況)

4. 八丁目頭首工導水路施工状況

(1) 全体計画

雨竜川下流地区では揚水機場の新設はしない計画であり、現存の揚水機場(以下、「現揚水機場」という。)を今後も使用することから、新頭首工から取水した用水を現揚水機場へ導水する水路約2.5kmを建設している。建設に当っては新頭首工の建設工事と同時並行で進められ、令和6年度に完成予定である(写真-15)。

(2) 導水路の構造と施工状況

(a) 導水路の構造

導水路の配置については、雨竜川の堤防沿いに広がる農用地の土地利用を変化させない形式とし、開水路ではなく暗渠方式とした。

基本的な構造はプレキャストボックスカルバート形式(内空断面 H=1.5m、W=1.5m)(図-4)とした。

(b) 導水路の施工状況

導水路の線形配置については雨竜川の堤防沿いに路線配置する計画である。よって雨竜川に近いことから河川を供給源とする地下水の影響を考慮し、施工にあたっては鋼矢板による締切を行った後に掘削を開始する計画とした(写真-16)。



写真-15 雨竜川下流地区の施設位置関係

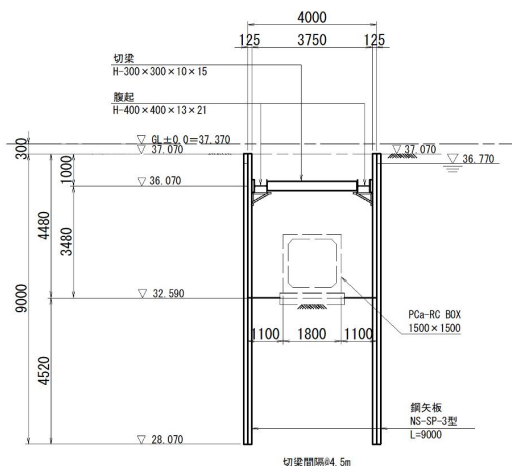


図-4 標準断面図(令和6年度工事)

ボックスカルバートの据付については、1個当りの重量約5.2tと作業半径を考慮し大型クローラークレーンにて設置を行い、防水目地を施工しその後埋戻しを行った(写真-17)。

5. おわりに

雨竜川下流地区は平成29年度に着工した地区であり、本報告では、令和2年度から令和6年度現在までの新頭首工及び導水路の施工状況について報告した。

令和6年度工事は引き続き土砂吐ゲート設置や左岸高水敷護岸工の工事及び導水路の現揚水機場との接続工事を冬期施工にて行うことから工事事故に十分注意しながら施工を進めて行きたい。また令和7年5月から新頭首工の供用が開始されるとともに現頭首工の撤去工事が同年11月から開始されることから、確実に準備を進め事業を進捗させていきたい。

参考文献

- 1) 社)日本河川協会：「改定 解説・河川管理施設等構造令」
- 2) 農林水産省：土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 設計「頭首工」(平成20年3月)



写真-16 電動式バイプロハンマによる鋼矢板打込み(左)と掘削後の断面(右)



写真-17 ボックスカルバートの据付状況