

平成24年度

石狩川頭首工右岸管理橋の設計と施工について

札幌開発建設部 札幌北農業事務所 第1工事課

○山田 朋範
栗田 啓太郎
中野 利尚

新石狩川頭首工は、平成15年度から施工していた頭首工本体部が平成23年度に完了し、平成24年度は管理橋や電気設備等の付帯施設を建設している。管理橋は道営広域営農団地農道整備事業との共同事業であり、双方の必要条件を満たした設計、施工をしている。

本報は現在施工している右岸管理橋についての設計概要、施工方法について報告するものである。

キーワード：設計概要、施工方法

1. はじめに

国営かんがい排水事業「篠津中央二期地区」（以後本事業）は、石狩振興局及び空知総合振興局管内の1市2町1村における受益農地7,640haを対象としている。また、本事業受益農地は主として水田地帯であるため、代かき期間の短縮や深水かんがいなど、稲作に必要な用水を安定的に供給することにより、農業経営の安定と地域農業の振興に資することを目的としている。

本事業では、老朽化の著しい現石狩川頭首工（昭和38年竣工）を全面改修し、河川工作物としての安全性の向上に加え、維持管理費の削減を図る。

新石狩川頭首工は、石狩川河口から55km上流に位置しており（図1）、現石狩川頭首工の約300m下流に新石狩川頭首工を建設している。

新石狩川頭首工は、堤長257m、堤高4.6m、計画最大取水量37.49m³/s、洪水吐5門、土砂吐1門のフローティングタイプの全可動堰であり、全国最大規模の頭首工である。

平成23年度時点で新石狩川頭首工の本体部分の施工は完了しており（写真1）、平成25年度秋からの取水に向けて管理橋、電気設備等の付帯施設を建設している。

管理橋は道営広域営農団地農道整備事業（以後広域農道）との共同事業であり、広域農道として一般開放することで、頭首工受益地域以外を含めた周辺農村地域の経済活動の活性化を促すこととしている。

現在、管理橋に係る工事を左右岸で施工しており、右岸側で管理橋の上部架設を、左岸側では管理橋の下部工として橋脚を施工中である（写真2）。



図1 石狩川頭首工位置図



写真1 新石狩川頭首工（H24. 5. 11 現在）



写真2 新石狩川頭首工施工状況（H24. 10. 25 現在）

2. 管理橋の設計計画

(1) 共同事業

上記の通り、新石狩川頭首工の管理橋は広域農道との共同事業一般車両も通行出来る計画としている。

新石狩川頭首工管理用道路を共同事業の広域農道とすることで地域に対し下記のようなメリットがある。

■地域のメリット

- ・交通網整備による地域の営農活動向上
- ・農村地域の広域営農団地の育成

(2) 管理橋全体の設計

新石狩川頭首工の管理橋に広域農道としての機能を併用させるには双方の必要条件を満たさなくてはならない。条件を考慮した結果、全体計画は下記の表1のとおりとなった。

表1 管理橋全体設計計画

		各規格
橋	長	812.3m
橋	格	3種4級(B活荷重)
幅	員	9.5m
車道幅員		7.00m
歩道幅員		2.50m
橋面積		8529m ²
大型車両通行量		100台未満/1日1方向
設計速度		V=40km/h
雪荷重		1.0kN/m ²

管理橋建設の費用負担は優先支出法で計算されており、広域農道と管理橋の必要条件の差から定めている。その結果、開発局(国)77.8%、道営広域営農団地広域農道整備事業(北海道)が22.2%である。

(3) 右岸管理橋の設計—下部工—

右岸管理橋の延長は、堰柱から橋台までの268.5mである。本施工地点では河積阻害を10%以下に抑える必要があるため、下部構造の設置数に限りがあり、右岸管理橋の下部構造は橋台1基、橋脚2基とした。なお本地区は泥炭地盤であり、基礎地盤が軟弱である。このため管理橋基礎となる下部工は橋台、橋脚ともに杭基礎とし、橋台は中空の箱式の構造、橋脚は一般的な壁式橋脚構造であり、どちらも平成23年度までに施工済みである。

(4) 橋梁形式選定

新石狩川頭首工右岸管理橋の上部構造形式の選定は、橋脚が2基であるため、径間長が80m以上でも架設可能な上部構造であり、最も経済的なクレーンベント工法に対応している鋼製桁から選定している。

なお橋桁については、コンクリート桁は鋼製桁に比べ、橋梁全体の死荷重増につながり、本地区の泥炭地質という地域性状から施工性・経済性の点で劣るため鋼製桁を選定している。

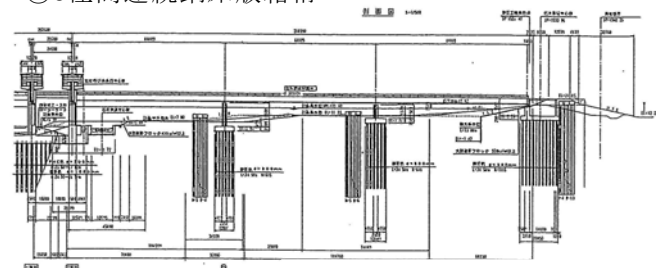
上記条件を踏まえて橋梁を次の3タイプから選定した。

- ①3径間連続鋼床版箱桁型
- ②3径間連続鋼トラス
- ③単純ローゼ桁型(3連)

各橋梁の基本的な形式、概算工事費は図2の通りであり、比較の結果は表2の通りである。

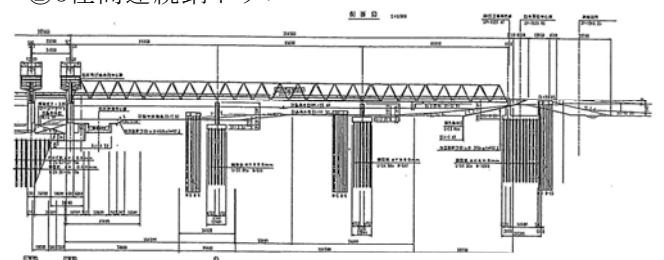
- ・経済性…概算工事費の優位性を比較。
- ・走行性…視野の広さ等、運転時の快適性を比較。
- ・景観性…頭首工の景観を損なう可能性を比較。
- ・維持管理…施工後、維持管理に係るコストを比較。
- ・施工性…橋梁構造形式の違いによる予定工期を比較。

①3径間連続鋼床版箱桁



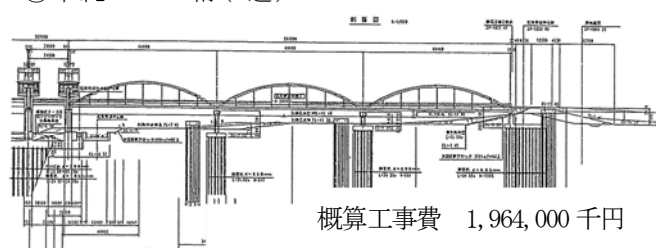
概算工事費 1,645,000 千円

②3径間連続鋼トラス



概算工事費 1,656,000 千円

③単純ローゼ桁(3連)



概算工事費 1,964,000 千円

図. 2 各橋梁基本形状比較

経済比較の結果は下記表2のとおりである。

表2 右岸管理橋選定条件比較

	①	②	③
経済性	◎	◎	△
走行性	◎	○	○
維持管理	◎	△	△
景観性	◎	○	○
施工性	◎	◎	○
総合評価	◎	○	△

上記比較より、①3径間連続鋼床版箱桁型を採用した。

3. 管理橋の施工

(1) 架設工法選定

今回の右岸管理橋工事は、架設地点の状況、搬入路の有無、クレーンの作業ヤード、ベントの設置如何等の施工性の条件より、一般的で経済的なクレーンベント工法を採用した(図3)。クレーンベント工法とは、架設する主桁ブロック毎に仮置きベントを設置し、クレーンで架設を行う工法である。

なお、施工地点は堤外地であることから、河積阻害を抑える為にベント間隔を20m以上離すこととし、またN値の低い軟弱地盤であることから、クレーンは荷重分散を図れるクローラクレーンを使用し、クレーンヤードは敷鉄板で養生する計画とした。

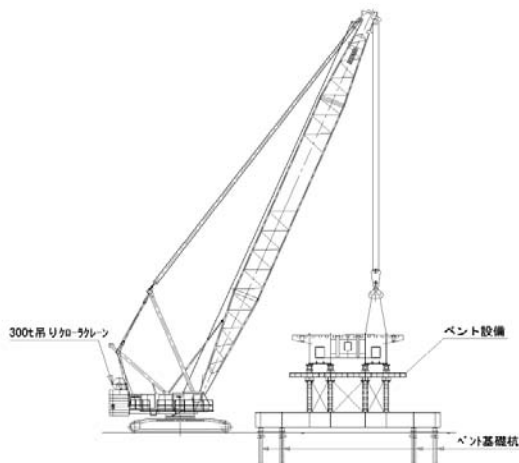


図3 クレーンベント工法模式図

(2) 架設手順

前述の通り、石狩川頭首工管理橋は鋼橋である。このため、施工も、工場で鋼材から鋼橋ブロックを製作する製作編と、製作したブロックを現地組立・架設する架設編の2工程に分かれる。昨年度に製作は完了し、本年度は製作したパーツを架設する段階に当たる。鋼橋ブロックは5つのパーツから構成される(図4)。

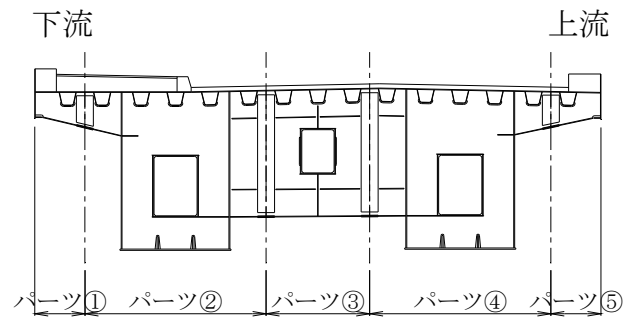


図4 架設ブロック断面図

クレーンベント工法の基本的な架設手順は

- ①ベントを設置
- ②橋台・橋脚に支承を据付
- ③地組した橋梁ブロックをベント・橋脚に架設
- ④各ベント、橋脚上で各ブロックを溶接

となる。今回の架設工事では9つのベントを設け、31個のブロックを(河川側、中央部、堤防側)3区間に分け施工している(図5)。本工事では3区間を2組の作業員パーティで施工しており、縦送りのある河川側区間を先行し、縦送り後から施工可能な中央部区間を最後に施工する計画とした。

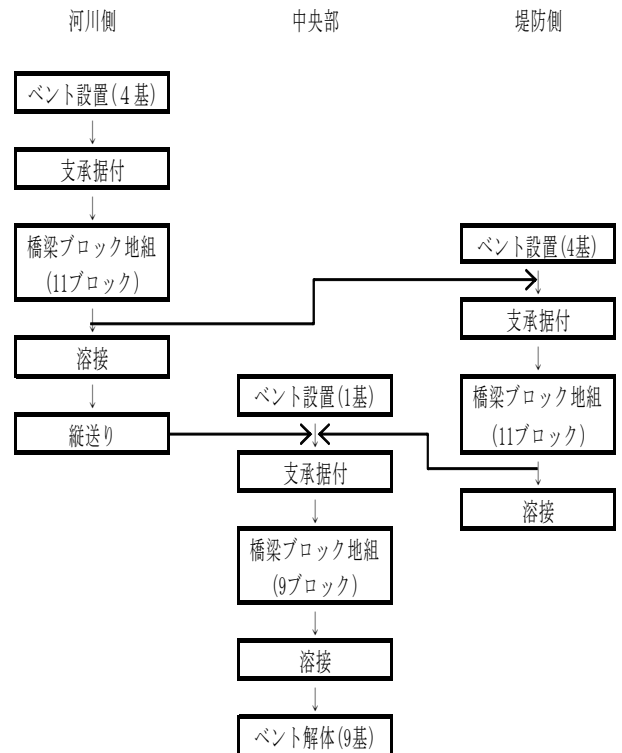


図5 ブロック施工フロー図

(3) 縦送り工法

堰柱に架設する部分（河川側区間）では魚道がすでに設置されているため、クレーンの作業半径が大きくなることから、クレーンのつり上げ能力より図6の様に1ブロック毎の架設となる。この場合最も経済性はよいが、張り出し状態での開先調整を行い、現場溶接を行うこととなる。

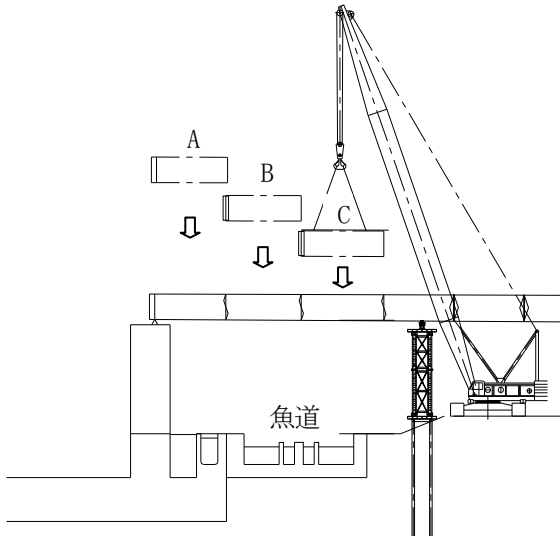


図6 クレーンベント工法
架設手順はC→B→Aの順

これに対し実施工では、クレーンベント工法に縦送り工法を加えた工法（図7）を採用した。経済性の点では先のクレーンベント工法に劣るが、ブロックA～ブロックCの3ブロックを地上にて地組の後架設できるので開先調整が非常に容易になり、出来形精度が向上した。

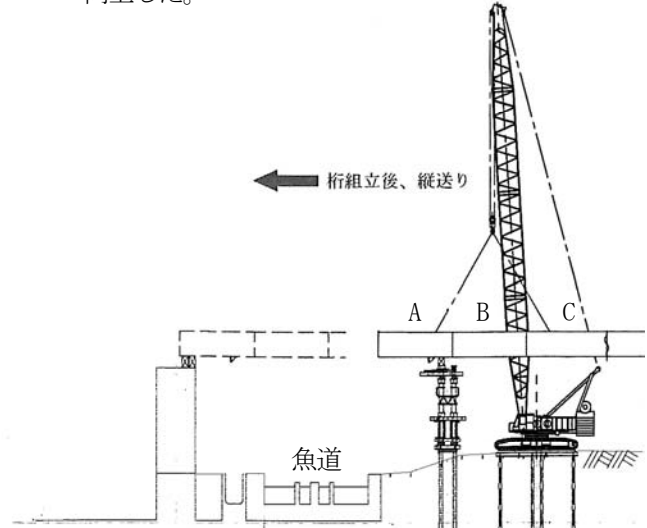


図7 縦送り工法

以上クレーンベント、縦送り工法を採用した全体架設計画図は図8の通りとなる。

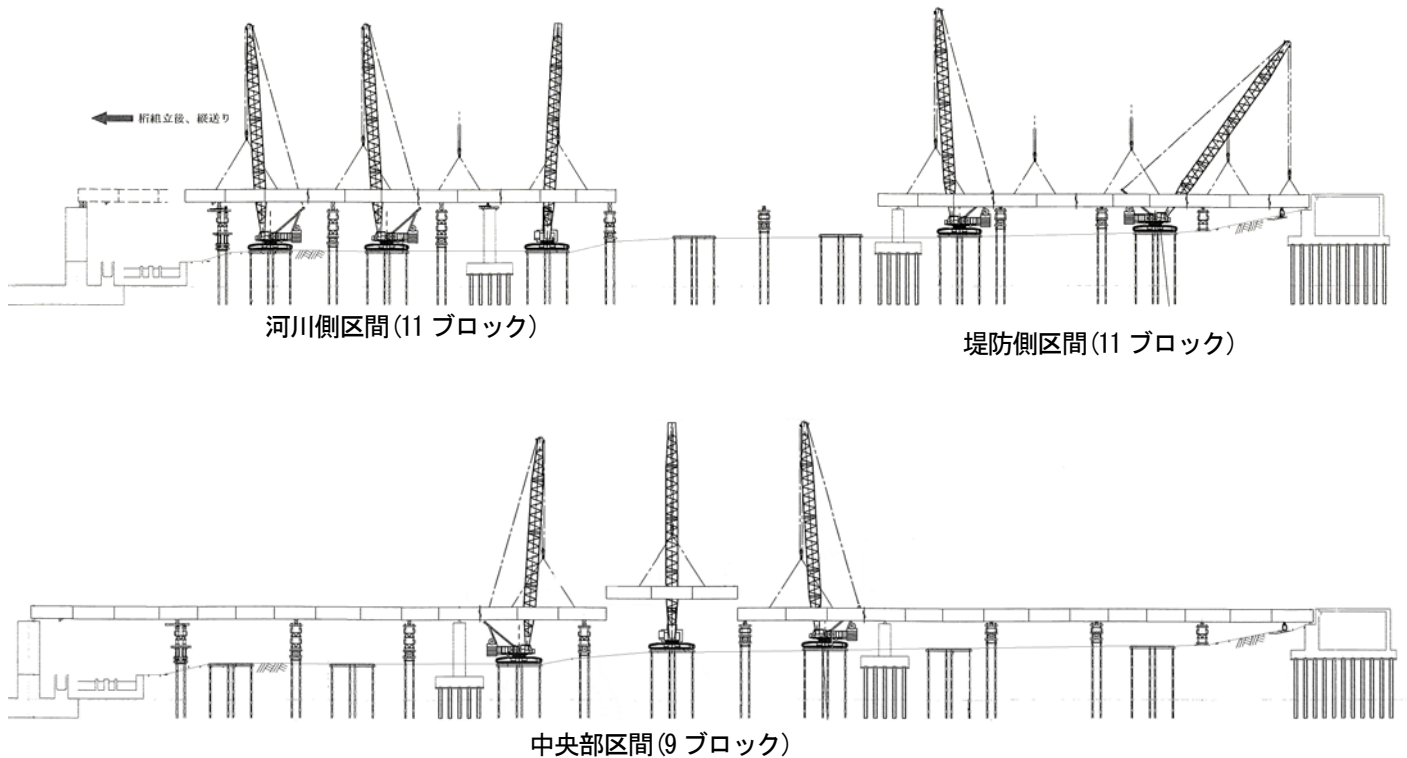


図8 架設ブロック施工全体計画図



写真5 縦送り装置（油圧ジャッキ）

なお縦送りの前後は下記の写真6、7の通りである。



写真6 河川区間縦送り前



写真7 河川区間縦送り後

4. 耐候性鋼材の利用

管理橋については鋼材の表面塗装が維持管理コストとしてあげられる。

新石狩川頭首工管理橋を計画する際、維持管理費用のかからない耐候性鋼材を使用する計画を立てた。耐候性鋼材とは、大気中に暴露すると、はじめの間は一般の鋼材と同様に腐食するが、時間の経過とともに保護性さびが形成される鋼材であり、無塗装で維持管理が出来る利点がある。これに対し普通鋼材では維持管理のため、10年おきに塗装する必要がある。

よって、普通鋼材と耐候性鋼材についてインシヤルコストとランニングコストで比較した（表4）。結果、インシヤルコスト、ランニングコストともに耐候性鋼材が有利であり採用している。

表4 管理橋鋼材部費用比較（千円）

	普通鋼材	耐候性鋼材
インシヤルコスト (制作費+塗装費)	488,006	473,082
ランニングコスト (維持管理塗装費)	168,380	0

5. まとめ

本報文は石狩川頭首工の管理橋について共同事業としてどのように計画され、全体の設計が決まり、そのうえで右岸管理橋がどのように設計、施工されてきたかを報告した。

現在の右岸管理橋の施工状況は、全区間の架設が完了しており、河川堤防橋台部分、頭首工7堰柱部分にて接続を行っており、平成25年度の完成を予定している。

右岸管理橋接続後、平成25年度秋の供用開始に向けて頭首工ゲート操作に係る電気、動力の設備を施工する予定であるので、円滑に工事を進め、安定的な用水の供給が図れるよう進めて参りたい。