

# 石狩川頭首工本体工事の施工について

札幌開発建設部 札幌北農業事務所 第1工事課

○石水 誠  
伊藤 誠  
中野 利尚

新石狩川頭首工本体の建設は3期に分けて施工することとしている。中央部（H15～H17）、右岸部（H17～H20）、左岸部（H20～H23）に分割施工し、その都度石狩川本川締め切りを行っている。

本報は、本年度で完成する頭首工本体の仮設工法や、現場での施工方法について報告するものである。

キーワード：工法選定、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」は、石狩振興局及び空知総合振興局管内の1市2町1村における農地7,460haの、代かき期間の短縮や深水かんがいに必要な用水を確保し、農業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としている。

また、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、新たに魚道を設置して、魚類等の生息環境を確保するなど、環境との調和に配慮しつつ、河川工作物としての安全性の確保を図ることとしている。

建設中の石狩川頭首工は、石狩川河口から55km上流に位置しており、現頭首工の約300m下流に堤長257m、堤高4.6m、計画最大取水量37.49m<sup>3</sup>/s、フローティングタイプ全可動堰型式である。なお、管理橋については道営広域営農団地農道整備事業との共同事業である。（図-1）



図-1 石狩川頭首工位置図

本体工事は、施工中の河積阻害や経済性等を踏まえ、中央部、右岸部、左岸部の順に3期に分け、二重式仮締切工で施工する計画とした。（図-2）

中央部の施工は、平成15年度から平成17年度の3ヶ年で実施しており、「石狩川頭首工第1期建設工事」及び「石狩川頭首工門扉外第1期建設工事」により平成18年3月に完了している。右岸部の施工は、平成18年3月から4ヶ年で実施しており、「石狩川頭首工第2期建設工事」及び「石狩川頭首工門扉外第2期建設工事」により、平成21年3月に完了している。

現在は左岸部の施工を行っており、平成21年1月に「石狩川頭首工第3期建設工事」、6月に「石狩川頭首工門扉外第3期建設工事」を発注し、平成23年度の完了に向けて施工を行っている。

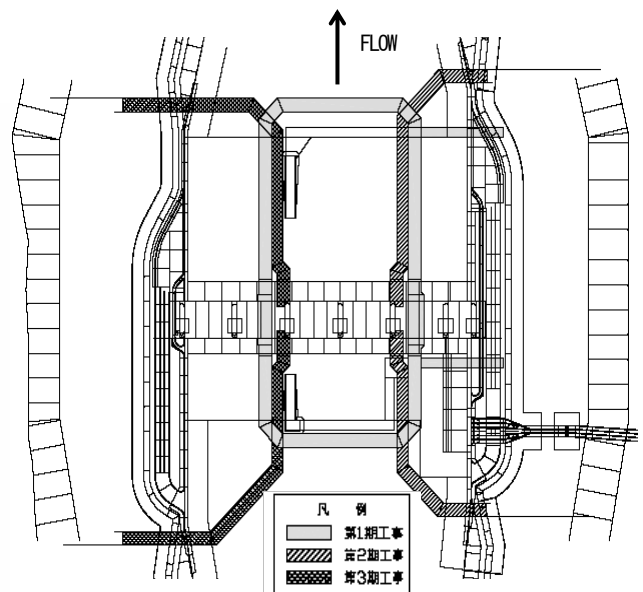


図-2 仮締切計画図

## 2. 仮設工事

### (1) 仮設条件

本工事は、河川（堤外地）内の大規模工事であるため、仮設計画を検討するにあたって、以下の基本的な条件を選定した。

- ① 河積阻害率を10%以下とする。
- ② 洪水期の8～9月の2ヶ月期間を工事休止期間とする。
- ③ コスト縮減の観点より、最短の施工期間。

### (2) 仮締切計画

本施設は、大規模な河川横断構造物であることから、工事期間は複数年度となり、工事進捗上重要な仮締切は出水時における河川の安全確保のため、河積の阻害率を10%以下にしなければならない。

阻害率に影響する工事としては、頭首工本体工事に加え、管理橋となる左右岸側径間橋脚工があり、それらの仮設物を考慮し、仮締切高及び締切回数を検討した結果、洪水期休止期間(8, 9月)、仮締切高EL.9.14m（過去10カ年の月最大時間流量+余裕高0.5m）、仮締切回数4回とした。

次に全体の工事工程を検討したところ、左右岸側径間橋梁工を頭首工本体工事後に施工を計画することで、3回締切での施工が可能となった。

以上のことから、締切回数が4回締切から3回締切となり河道内工事期間の短縮（13.9ヶ月）、仮締切延長の減工期短縮（9.5ヶ月）及びコスト縮減（約78億円）が図られた。

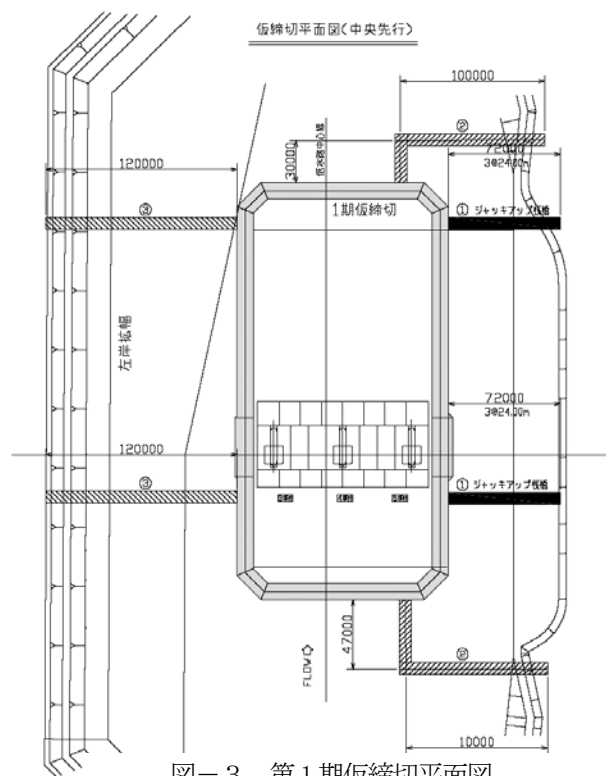
施工順序については工事資材等の搬入路を確保するために、左岸又は右岸から一方向で順次施工する事例が多いが、「左岸部」、「中央部」、「右岸部」のどの位置から着手するのがもっとも経済的に有利なのか検討した。頭首工本体の施工においては、阻害率を満足するため、並びに現石狩川頭首工の導水路などの既存施設の関係により左岸低水路部を既に拡幅していたことから、「右岸先行案」と「中央先行案」について経済性の比較を下記の表－1のとおりした。

施工順序	右岸部先行	中央部先行
ジャッキアップ* 棧橋延長	120.0×2橋=240.0m	72.0×2橋=144.0m(△96.0m)
ジャッキアップ* 棧橋施工費	741,000千円	444,000千円

表－1 右岸部及び中央部先行(案)

「右岸部先行案」で施工した場合には、中央部施工時に構造物を避けるか(図－3②)、拡幅している左岸から棧橋を設置しなければならない(図－3③)ため仮締切までの棧橋延長が長くなりなる一方、「中央部先行案」で施工した場合には、中央部施工時に構造物に関係なく

最短で棧橋を設置することができるため(図－3①)、表－1に示すように経済性が有利になることから、本工事では中央先行案を採用することとした。



図－3 第1期仮締切平面図

### a) 仮締切構造

仮締切の構造については、当初棧橋＋重鋼矢板仮締切工法で計画していたが、棧橋基礎杭の打設本数ならびに切梁等の副部材が多くなることから、施工期間が長くその短縮が課題となった。(図－4)

そこで、仮締切設置のための作業構台を12mピッチで施工することと、作業構台上部工をプレキャスト化したジャケット工法とすることにより、より施工性の高い二重鋼矢板仮締切工法に変更し、コスト縮減及び工期の短縮を図った。

二重仮締切の施工には、鋼矢板打込時及び引抜時に作業構台が必要となり、膨大な量の鋼材を河道内で組み立てることになり、河道内作業量が多くなることから、工期及びコストが嵩むことになる。よって本工事では、図－5, 6のようにほとんどを工場製作で行うジャケット工法を採用することとし、河道内での作業量を最小限にした。

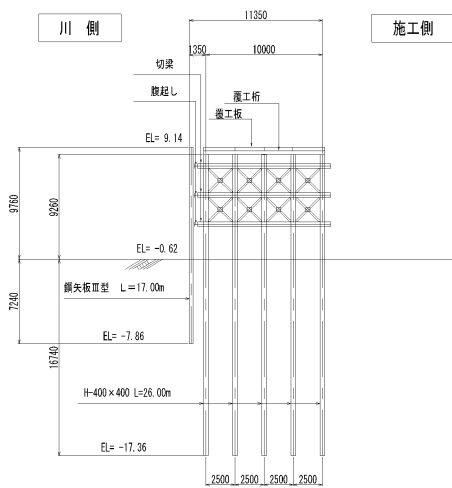


図-4 仮締切(栈橋)標準断面図

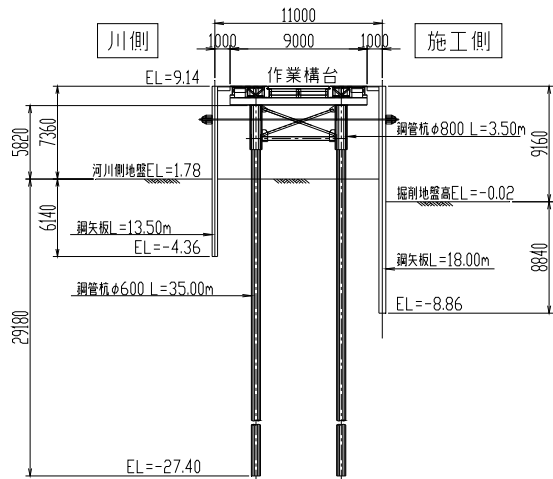


図-5 仮締切(作業構台)標準断面図

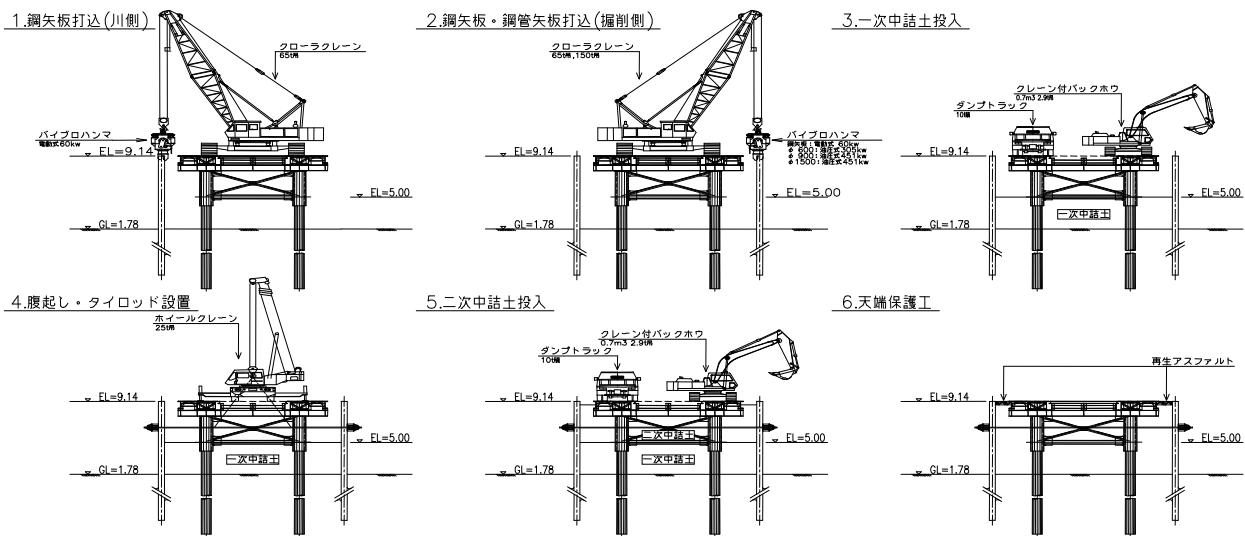


図-6 仮締切施工手順図

b) 作業構台

作業構台施工にあたり、作業構台上部を工場製作主体としたジャケット工法とし、手延べ桁（工場製作）工法を併用することにより、従来工法に比べ1スパンの延長を約1.5倍長くし、施工サイクルを早めることで大幅な工期短縮（頭首工全体工期で約4ヶ月の短縮）を図ることが出来た。

施工手順は、ベースマシン150tクレーンに150kwクラスの電動バイブロハンマ、及び油圧バイブロハンマで鋼管杭（φ600,L=35~37.5m）を打設、ジャケット架設、クレーン桁・覆工受桁及び覆工板設置のサイクル（標準12m/1スパン）を繰り返して行うものである（図-7）（写真-1）。

また、1期工事において使用した作業構台は、その一部を2期工事及び3期工事に転用することにより、コスト縮減を図った。



写真-1 作業構台の上部ジャケット施工状況

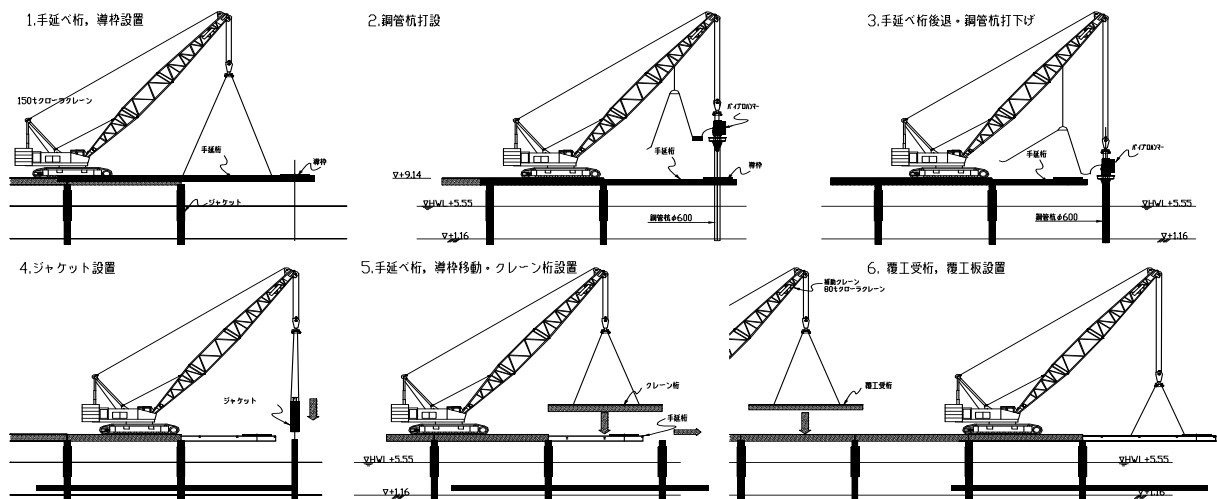


図-7 作業構台施工手順図

c) 仮栈橋

中央部 (H15~H17) の施工において、河岸からの搬入路を確保するために仮栈橋等の設置が必要となるが、洪水期到来の度に河積を確保するため仮栈橋の設置撤去を繰り返すことは、工期に多大な影響を及ぼすため、仮栈橋の撤去設置作業の縮減について検討した。

一般的に仮栈橋の撤去設置は、大型クレーン等重機による作業となり、本工事現場では、栈橋撤去に1ヶ月設置に1.5ヶ月を要することが想定された。

これらを回避するため、大規模な建築物の屋根を上げて建設するために開発されたリフティング工法用の油圧ジャッキによって仮栈橋上部工を上下するジャッキアップ工法を採用した。これにより、河積阻害となる仮栈橋上部工を約10時間で撤去設置が可能となり、中央部の工事では従来工法と比較して表-2より2.5ヶ月×2回=5ヶ月の工期の短縮となり、異常出水時にも即時に対応することが可能となった。

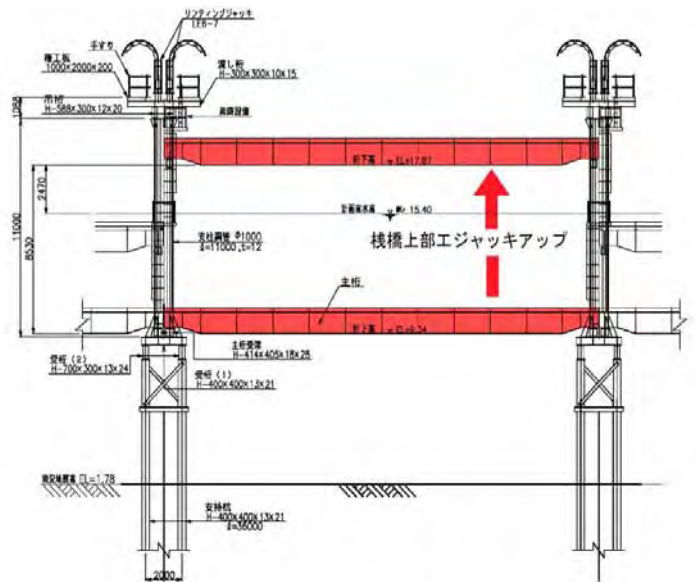


図-8 ジャッキアップ栈橋図

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
仮栈橋 (従来型)			← 施工期間 →				← 上部工撤去 →	← 洪水期間 →	← 上部工設置 →			← 施工期間 →
ジャッキアップ栈橋			← 施工期間 →				← 短縮 →	← 短縮 →			← 施工期間 →	

表-2 仮栈橋 (年当たり) 工期

### 3. 鋼矢板流用

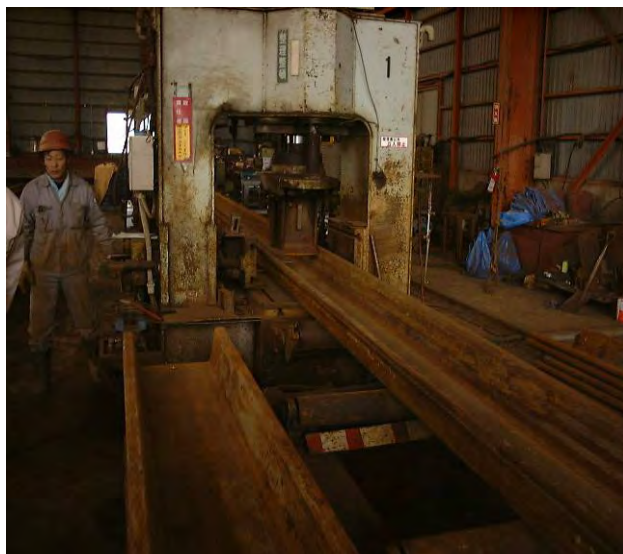
本工事で使用する鋼矢板については、頭首工本体の中央部、右岸部、左岸部の仮締切、その他護岸工事等に使用することとなる。一般の単年度工事等で使用する鋼矢板はリース品であるが、本工事における鋼矢板の仮締切は最長で9年間と長期間の使用となり、リース価格が鋼材基礎価格を上回ることから新規購入とした。

また、中央部から右岸部、右岸部から左岸部の流用に当たり、引き抜いた鋼矢板は、整備工場へ搬出し、外観検査により、曲がり・変形・傷等の確認を行い、曲がり・変形が認められれば修正を施し、必要に応じ孔埋めも行う。最終的には、必要長さに溶接・切断加工を行い現場へ搬入し、再利用することでコスト削減を図った。

(写真－2, 3)



写真－2 鋼矢板施工状況



写真－3 鋼矢板整備状況

### 4. 工事間工程調整

本頭首工の本体工事は堰柱工や護床工を行う土木工事と、ゲート等の製作及び据付を行う機械設備工事からなっているが、土木工事による堰柱が完了しなければ、機械設備工事で設置する土砂吐ゲートや管理橋の据付が困難であることや、ゲート開閉装置の設置が終わらなければ上屋の建築に着手できないなど、2工事は密接な関係であり、工程調整が円滑に行わなければ全体工程に影響を及ぼすものである。

また、本頭首工の工事は河川内工事であり、限られたスペースの中で作業を行わなければならない制約がある一方で、大規模な工事のため大型建設重機を多数使用して作業を行うこととなる。

このため、工程調整と併せて当日の作業内容についても打合せを行い、クレーンの作業範囲や資材搬入路の確認及び作業員の車両駐車場に至るまで、綿密に打合せを行うことにより、円滑に工事を実施している。(写真－4)



写真－4 土木・門扉外工事錯綜状況

### 5. おわりに

石狩川頭首工本体工事は、平成15年度からの中央部の1期工事、右岸部の2期工事、左岸分の3期工事と進め、平成24年3月完成する予定である。(写真－6, 7, 8)

石狩川の流域面積は全国2位、河川流路延長は3位の大河川であり、その下流部において大規模な仮締切を設置する河川横断構造物の工事であることから、河積の阻害率の遵守や、厳しい自然環境下などの条件のもとで施工してきた。

来年度からは、平成25年度秋の取水開始に向け、管理用道路、運河取付、右岸管理橋上部、電気設備の工事が予定されており、翌年以降として事業完了に向けた左

岸管理橋上部、左岸橋脚、既設頭首工の撤去の工事を計画的に実施していく為、これまでの経験を生かし、降雨・融雪等に対する的確な判断、工事資材の有効利用、施工者と密に連携した施工を進め、安全と品質の確保を目指していくことが重要となる。



写真－6 第1期中央部完成



写真－7 第2期右岸部施工状況



写真－8 第3期左岸部施工状況