特集>>>　利水・水再生

市来知（いちきしり）頭首工改修における
既設頭首工の供用を考慮した施工計画

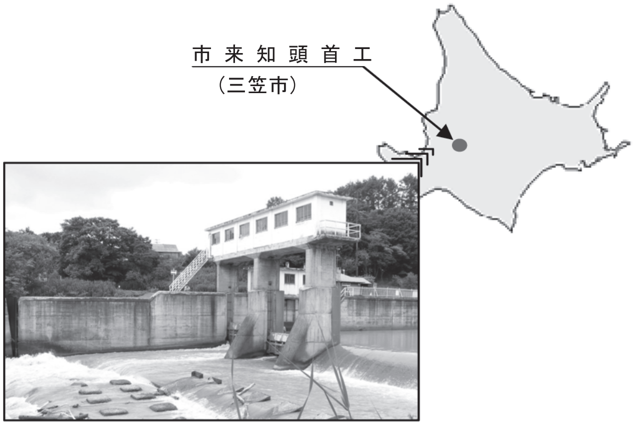
上　野　　豊

昭和35年に竣工し農業用水を安定供給することで地域農業の発展に貢献してきた市来知頭首工の改修工事に当たって，既設の頭首工を供用しながら施工を行う必要があることから，特に仮締切の施工計画について考慮したことについて報告する。

キーワード：頭首工，改修工事，施工計画，既設取水施設の併用，半川締切，河川内工事

1. はじめに

市来知頭首工（**写真―1**）は，国営かんがい排水事業「美唄地区」（昭和32年度～昭和54年度）において幾春別川に設けられた基幹水利施設である。昭和35年に竣工した市来知頭首工は，約半世紀にわたって石狩川左岸の水田を中心とした穀倉地帯に安定的に農業用水を供給するという非常に重要な役割を果たし続け，地域農業の振興に大きく貢献してきた。



写真―1　市来知頭首工（既設）

しかし，長年の風雨や凍害に加えて頭首工下流の洗掘等の影響で平成18年度には右岸下流擁壁護岸が傾倒し緊急的に整備を行うなど，近年は老朽化が著しく進行し，取水施設としての機能を十全に発揮することができない状況となっていた。

このような既設頭首工の状況に加え，代掻き期間の短縮や深水期間の農業用水の確保などの新たな農業用水の需要を満たすために，国営かんがい排水事業「空知中央用水地区」（平成10年度～平成22年度）で市来知頭首工の改修工事を実施したものである。

この工事を実施するに当たっては，新設ではなく改修工事であることから既設の頭首工による農業用水の供給を途絶えさせることなく工事を実施し，新たな頭首工での取水に移行させる必要があった。本稿では既設頭首工を継続的に使用しながら，新たな頭首工を既設頭首工の約50 m上流に建設した市来知頭首工の改修工事について，施工計画を中心に報告する。

2. 改修計画

（1）河川諸元及び頭首工型式

既設頭首工の敷高は下流河床高に比較して高いため洗掘の影響を受けやすく，加えて，頭首工本体や施設機械の劣化も進行していたことから全面改築が必要であった。また，既設頭首工は一級河川石狩川水系幾春別川の一級指定の直轄区間に位置していることから，改修に当たっては河川管理者により定められている河川計画の諸元に基づいて進める必要があったが，既設頭首工は固定堰及び土砂吐よりなる複合堰形式であるため河積を阻害し，治水への影響も懸念されていた。

このため改築する頭首工は，河川改修計画に基づくこと，河床変動解析で検証し将来にわたり障害のない頭首工敷高とすること，及び有堤区間に建設されるため河積阻害の影響を低減できる全可動引上げ形式を採用することを基本に計画した（**表―1**及び**図―1**参照）。

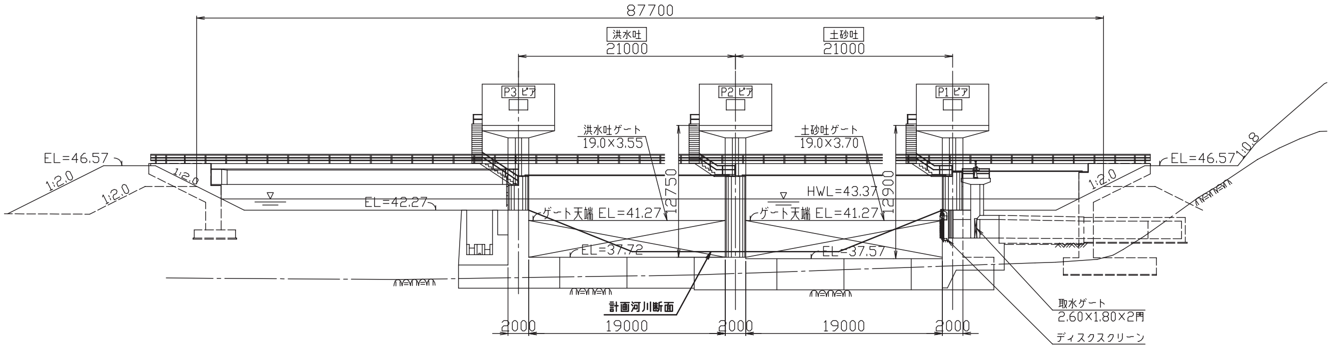
（2）頭首工位置

改築する頭首工の位置は，接続する幹線用水路を含めた事業費面，水路施設用地の関係から現況頭首工付近とし，用水路の配水に必要な水位が確保できること

表―1 頭首工計画諸元及び河川計画諸元

区分	項目		諸元
頭首工諸元	かんがい期間		5月1日～8月31日
	基礎形式		全可動フィックスドタイプ
	ゲートの構造	洪水吐	1門 径間21 m 鋼製ローラー引上げ式
		土砂吐	1門 径間21 m 鋼製ローラー引上げ式 フラップ付2段ゲート
		取水工	2門 径間2.6 m 鋼製引上式ゲート（4方水密） ディスクスクリーン
	頭首工敷高		EL. 38.72 m（計画河床高-0. 55 m）

区分	項目	諸元
河川計画諸元	頭首工位置	KP25.40＋48
	計画高水量	650 m^3/s
	計画高水位	EL. 43.37 m
	計画河床高	EL. 38.27 m



図―1 頭首工正面図

を前提に以下の６つの条件を設定した上で既設頭首工の上流側に３つの候補地を設定した。

①流況が安定する河川の直線区間

②ほかの工作物等への堰上げ背水の影響がない

③搾狭部，水衝部，支派線の分合流を避ける

④河床の変動の影響が小さく，みお筋の安定した区間

⑤近接工作物がない

⑥基礎地盤を十分な地耐力を有する岩盤層とする

その上で各候補地について工期，工事範囲，工事費，用地，右岸上流側の河畔林の保全の５つの観点から検討を加えた結果，既設頭首工の 48 m 上流地点を選定した。

（3）施工計画

（a）施工時期

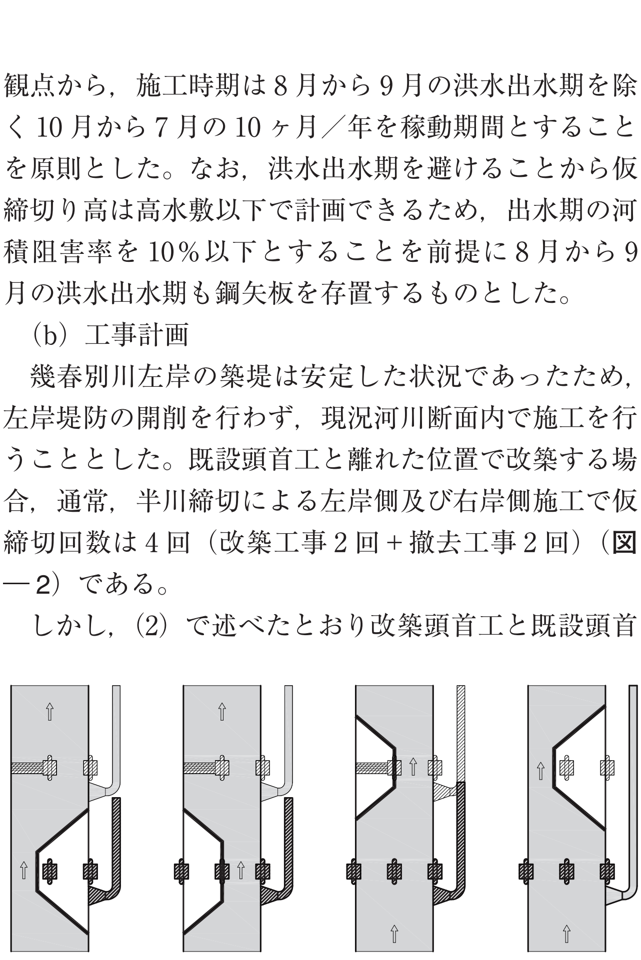
幾春別川の過去 10 年の観測データでは，融雪期（4 ～ 5 月）と洪水期（8 ～ 9 月）を除く期間では 30 ～ 50 m^3/s 程度の出水であるが，融雪期は多い時で 80 m^3/s 程度，洪水期では 100 m^3/s 以上の出水が生じており，90 m^3/s を超える出水では高水敷を上回る状況となっていた。

異常出水により，工事場内から資機材が流亡することによる治水への影響の低減及び事業損失を防止する観点から，施工時期は 8 月から 9 月の洪水出水期を除く 10 月から 7 月の 10 ヶ月／年を稼動期間とすることを原則とした。なお，洪水出水期を避けることから仮締切り高は高水敷以下で計画できるため，出水期の河積阻害率を 10％以下とすることを前提に 8 月から 9 月の洪水出水期も鋼矢板を存置するものとした。

（b）工事計画

幾春別川左岸の築堤は安定した状況であったため，左岸堤防の開削を行わず，現況河川断面内で施工を行うこととした。既設頭首工と離れた位置で改築する場合，通常，半川締切による左岸側及び右岸側施工で仮締切回数は 4 回（改築工事 2 回＋撤去工事 2 回）（**図―2**）である。

しかし，（2）で述べたとおり改築頭首工と既設頭首



① 右岸施工　② 左岸施工　③ 既設左岸撤去　④ 既設右岸撤去

図―2 通常の仮締切模式図

工は 48 m しか離れていない上，**図―2** の締切方法ではかんがい期間中の取水ができなくなるため，本工事では既設頭首工の取水を考慮した締切が必要となった。

（4）仮締切り計画

本工事の仮締切については，半川締切りによる仮締切を基本とし，頭首工本体工の施工は堅牢な鋼矢板一重締切を適用した。

仮締切の計画については，以下の条件を満たす必要があった。

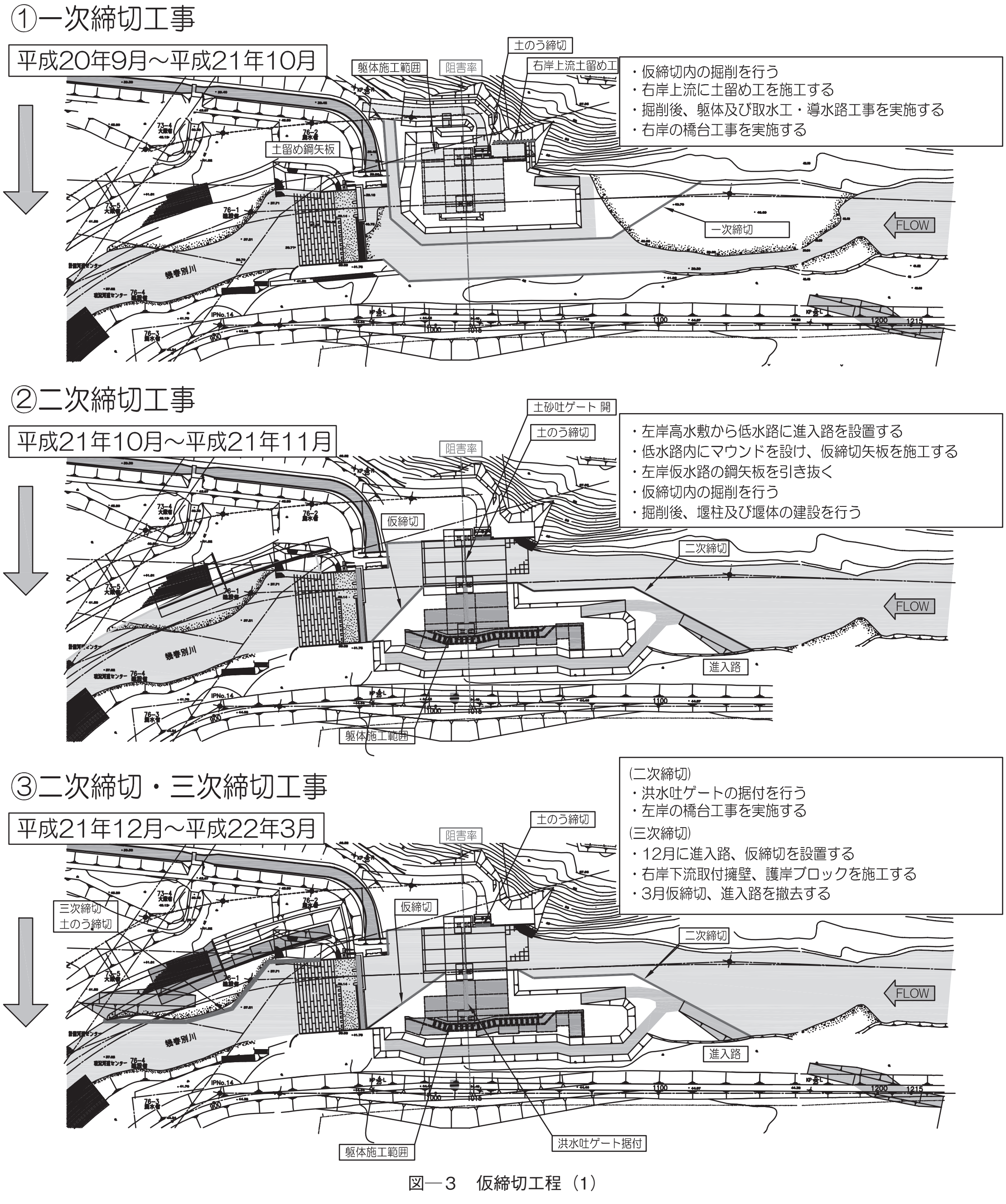
①本工事においては改築頭首工と既設頭首工が近接していることから，下流護岸工等の工事については既設頭首工の撤去と並行する作業となるため非かんがい期間（9 月～ 4 月）で施工すること

②かんがい期（5 月～ 8 月）における工事については取水に支障を来さないこと

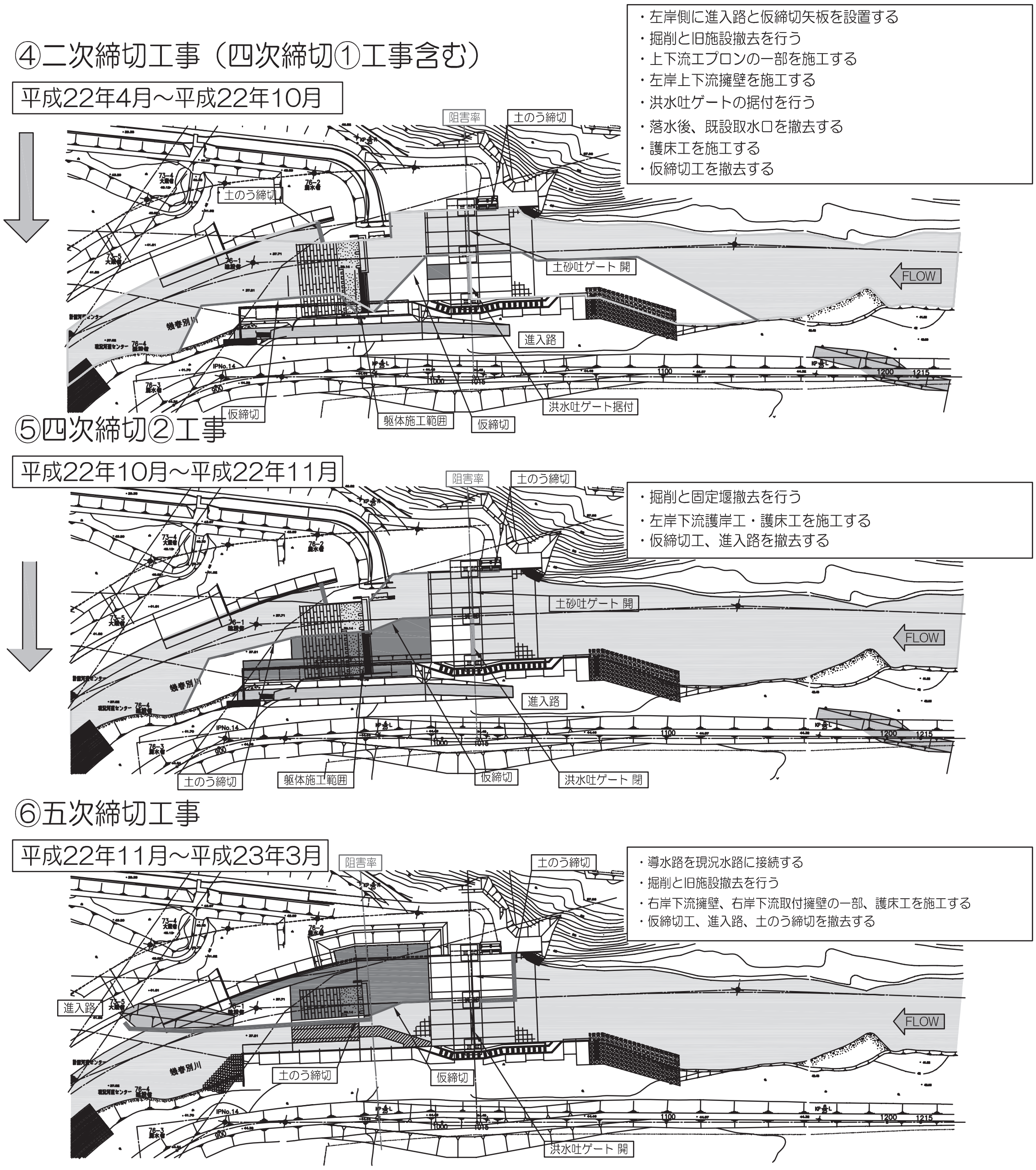
③治水安全上河川阻害率を 10％以下とすること

以上のような条件を満たすため，仮設対象流量の検討に当たっては，既設頭首工の取水量操作へ影響を及ぼさないこと，堰上時水位でも流下可能であること及び河川阻害率が 10％以内であることを考慮した上で，仮締切配置計画の各締切段階での不等流計算を行い，全体工程上効率的な施工となる締切形状として**図―3** 及び**図―4** のような仮締切計画を策定した。

なお，四次締切以降の工程が最終年度の取水期間を終えた後の工程となる。



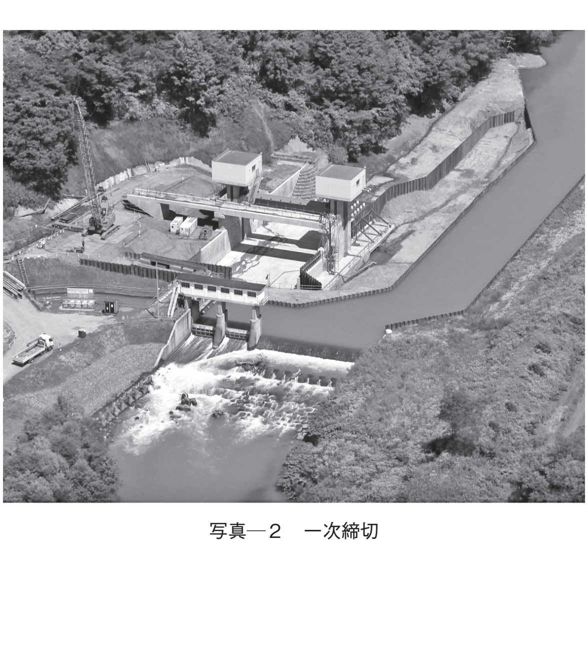
図―3　仮締切工程（1）



図―4 仮締切工程（2）

3. 工事の実施

以上のような工程計画を立てた上で，平成 20 年度～平成 22 年度にかけて施工を行った。実際の施工に当たっては仮締切計画で想定していた以上の湧水があったり，想定していた土質と異なる部分があるなど，当初の計画と異なる部分もあったが，適時的確に施工計画の修正を行いつつ，概ね計画通りに施工することができた。実際の施工時の様子を**写真―2～5**に示す。



写真―2 一次締切

写真―３　二次締切

写真―４　五次締切

写真―５　完成後（通水中）

4．おわりに

現在，我が国の農業基幹水利施設整備は新設工事よりも改修工事のほうが主となりつつある。改修工事においては，新設ではなく改修工事であるからこそ配慮しなければならないことが多数存在する。本工事も改修工事の１事例であるが，一つ一つの現場の異なる状況の中で円滑に工事を進めるためには，施工計画策定時に関係する者と十分に情報交換を行い，自ら汗をかいて綿密な調整を行った上で，施工中も関係者と十分に意思疎通をしながら確実に施工するということに尽きると思う。今後とも我が国農業の基盤となる基幹水利施設の改修工事を円滑に進め，農業の発展に貢献したい。

JCMA

[筆者紹介]
上野　豊（うえの　ゆたか）
国土交通省
北海道開発局　札幌開発建設部　岩見沢農業事務所