

大河津可動堰改築工事 工事実施状況(概要)



H22.5.31撮影

大河津可動堰改築工事現場(固定堰上流から望む)

国土交通省 北陸地方整備局
信濃川河川事務所

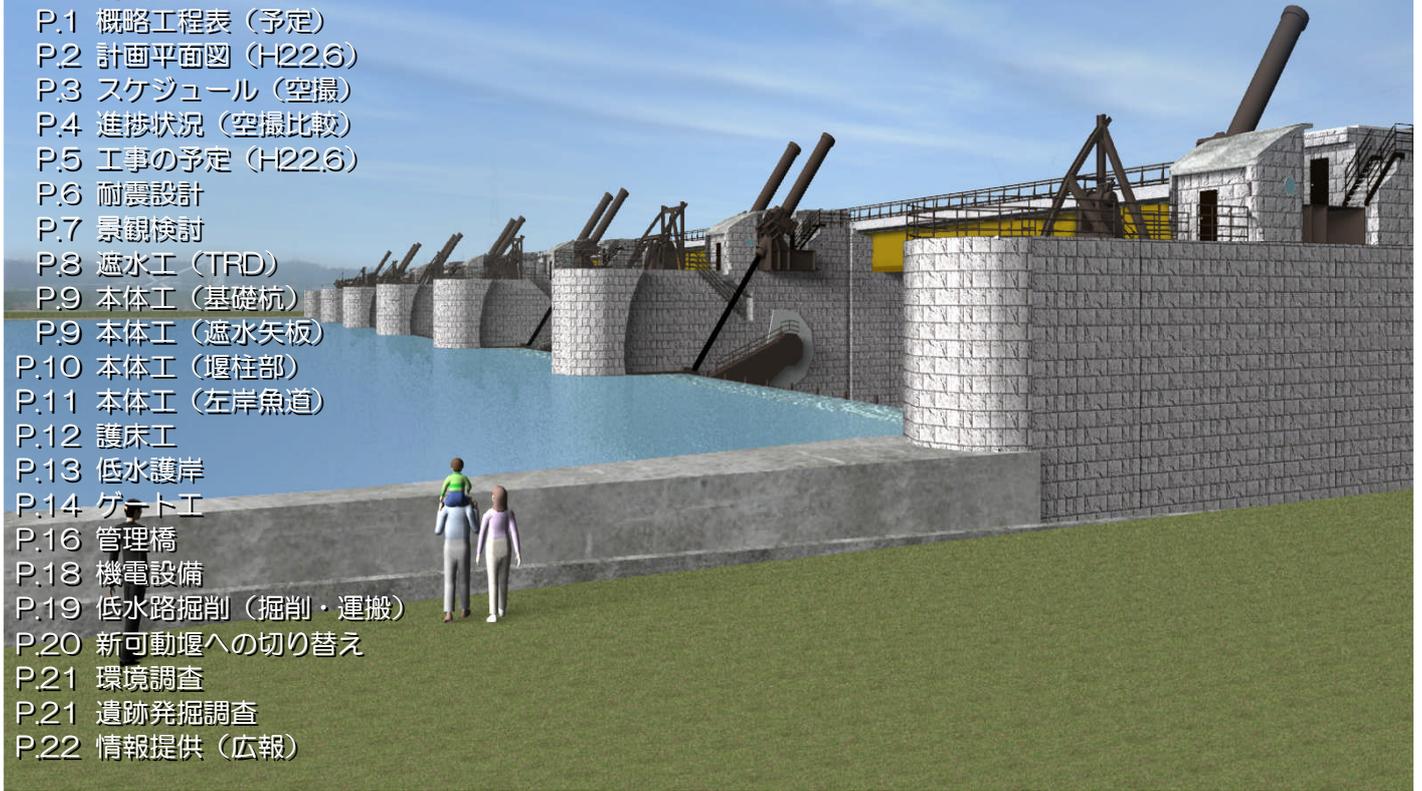
◇完成イメージパース

完成イメージパース（遠景：大河津出張所地点より）



川幅…………… 約700m
 堰幅…………… 約290m（左右岸魚道を含む）
 ゲート数… 6門（ラジアルゲート）
 ゲート幅… 約40m（1門当たり）

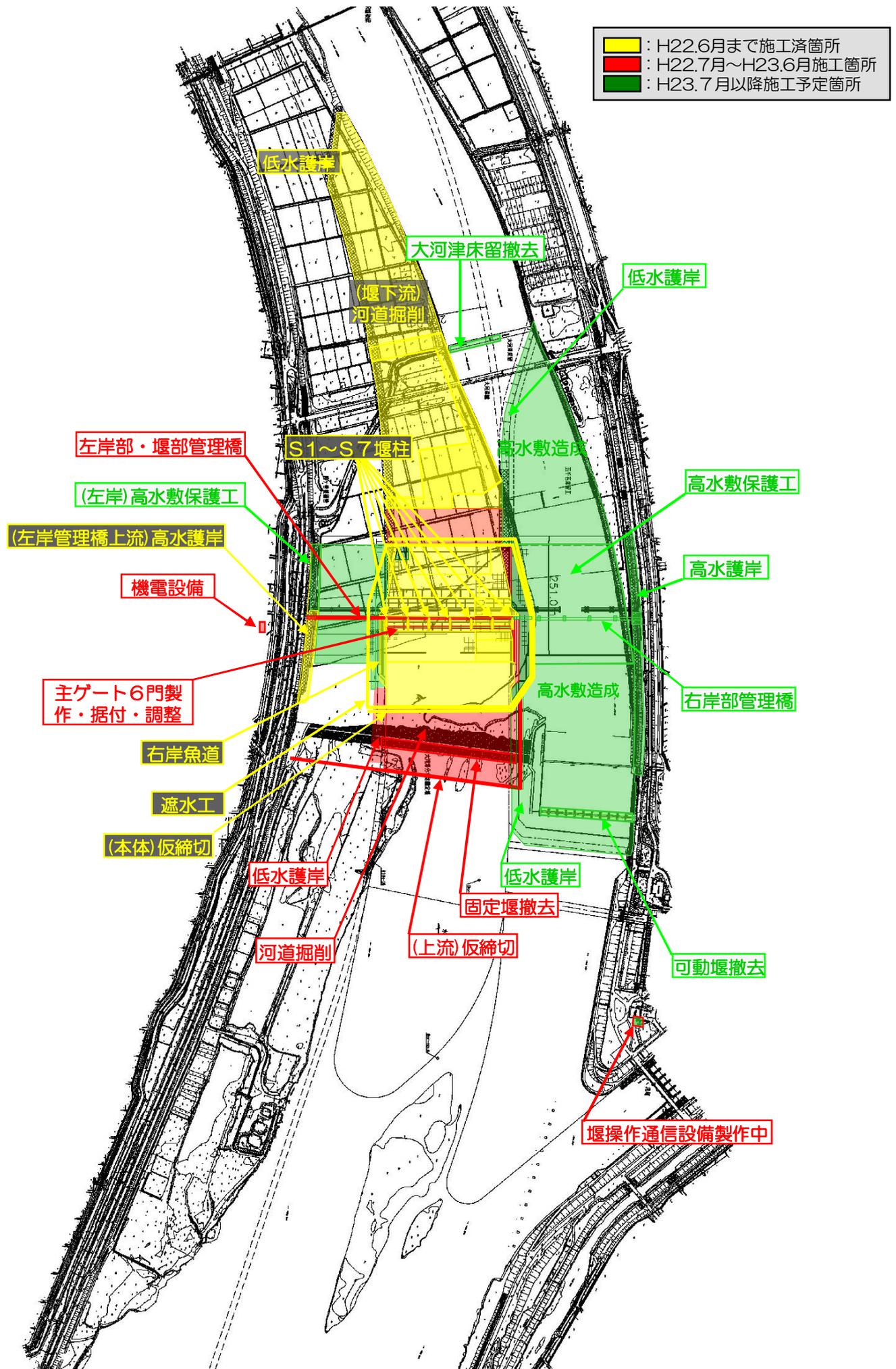
- P.1 完成イメージパース
- P.1 概略工程表（予定）
- P.2 計画平面図（H22.6）
- P.3 スケジュール（空撮）
- P.4 進捗状況（空撮比較）
- P.5 工事の予定（H22.6）
- P.6 耐震設計
- P.7 景観検討
- P.8 遮水工（TRD）
- P.9 本體工（基礎杭）
- P.9 本體工（遮水矢板）
- P.10 本體工（堰柱部）
- P.11 本體工（左岸魚道）
- P.12 護床工
- P.13 低水護岸
- P.14 ゲート工
- P.16 管理橋
- P.18 機電設備
- P.19 低水路掘削（掘削・運搬）
- P.20 新可動堰への切り替え
- P.21 環境調査
- P.21 遺跡発掘調査
- P.22 情報提供（広報）



◇概略工程表（予定）

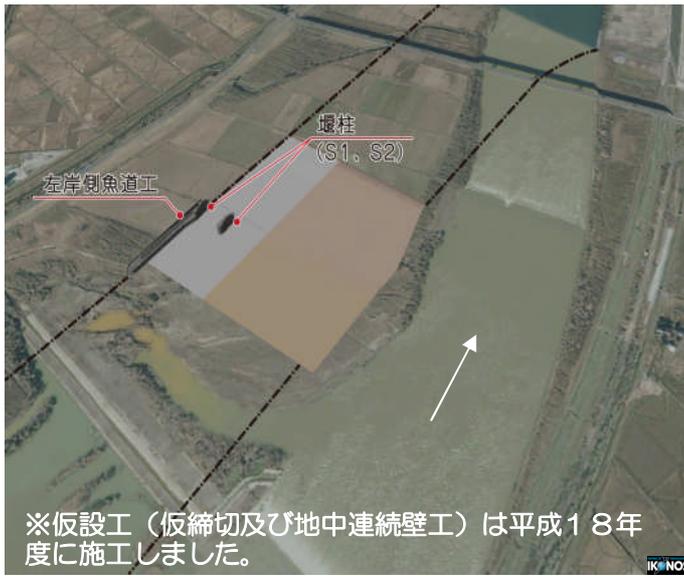
	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25
仮締切り(設置・撤去)		下流側設置					上流側設置			上・下流撤去	
撤去工											
本體工 (S1, 2)								固定堰撤去		現可動堰撤去	
(S3~5)											
(S6, 7)											
ゲート設備(設計・製作)											
(据付・調整)											
操作設備・機電設備											
管理橋(堰柱部・左岸部)											
(右岸高水敷部)											
低水路掘削(左岸部)											
高水敷造成(右岸部)											
低水護岸 (左右岸)											

◇計画平面図（平成21年9月現在）

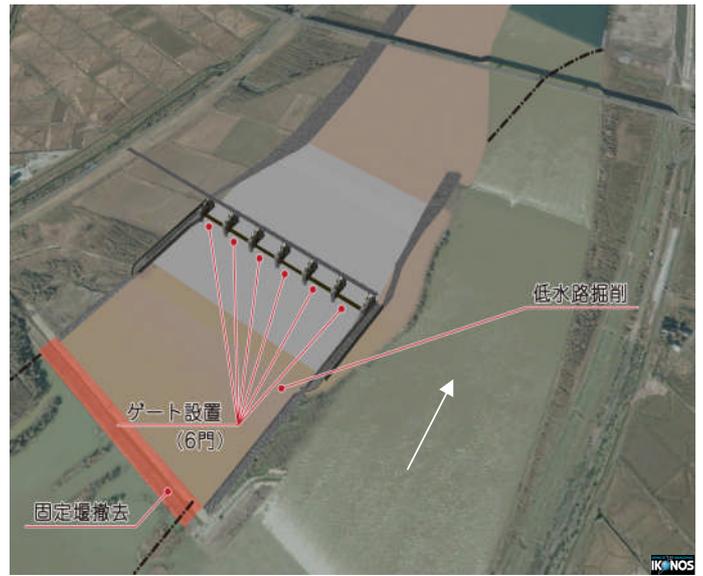


◇スケジュール（予定）

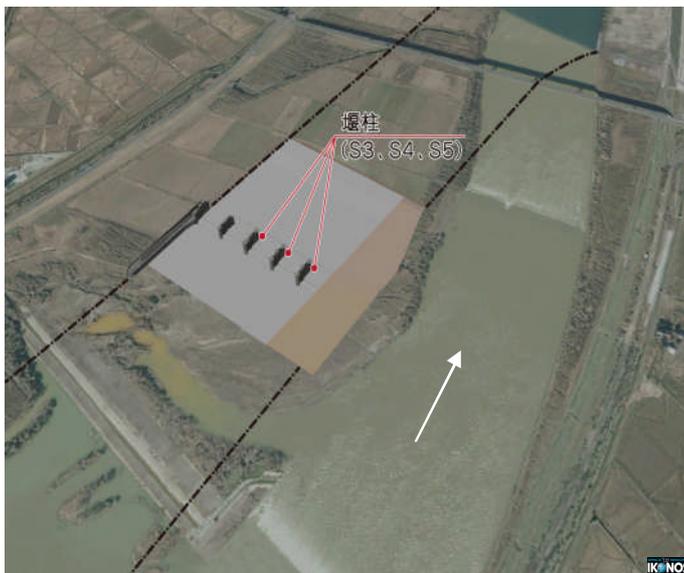
平成19年10月～20年6月



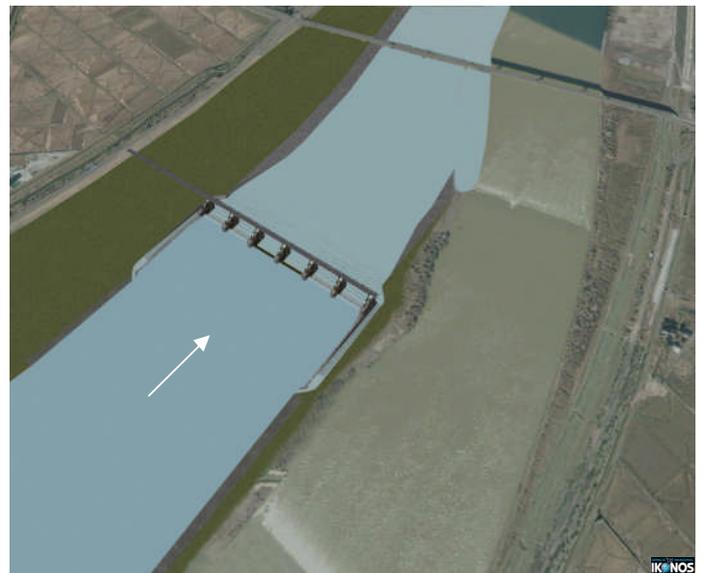
平成22年10月～23年6月



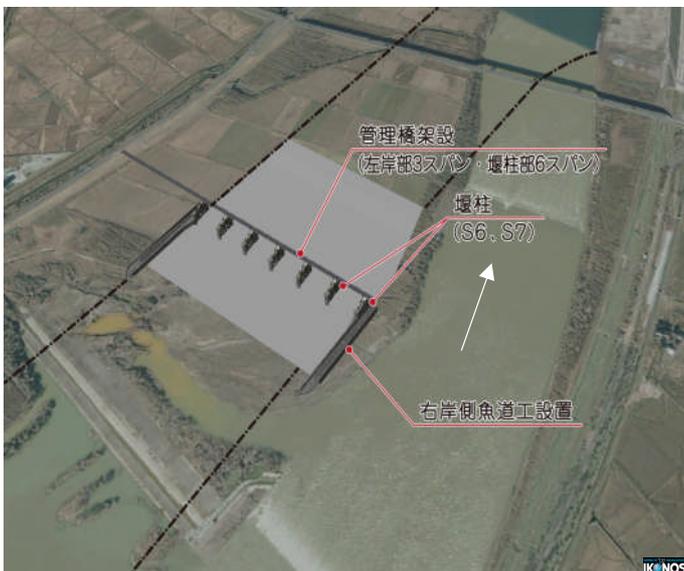
平成20年10月～21年6月



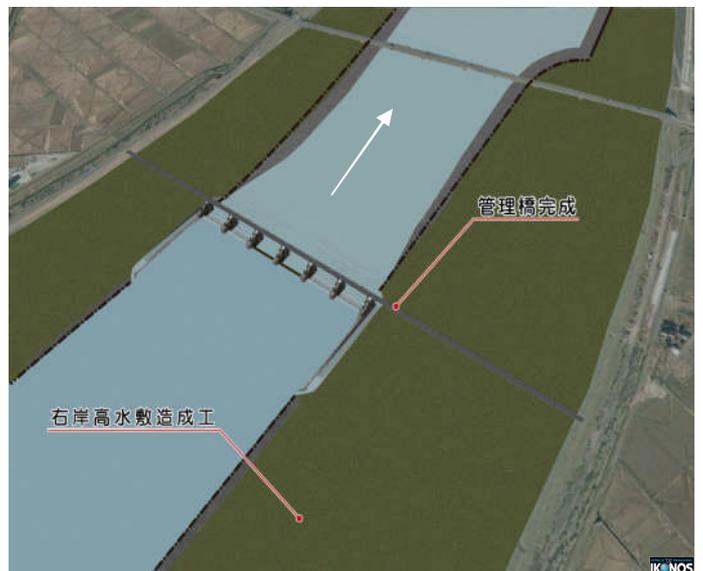
新堰への通水（平成23年予定）



平成21年10月～22年6月



事業完成（平成25年予定）



◇進捗状況（空中撮影）

～上流より工事現場を望む～



2006(H18).2.20撮影

～下流より工事現場を望む～



2006(H18).2.20撮影



2008(H20).6.10撮影



2008(H20).6.10撮影



2009(H21).5.26撮影



2009(H21).5.26撮影



2010(H22).5.31撮影

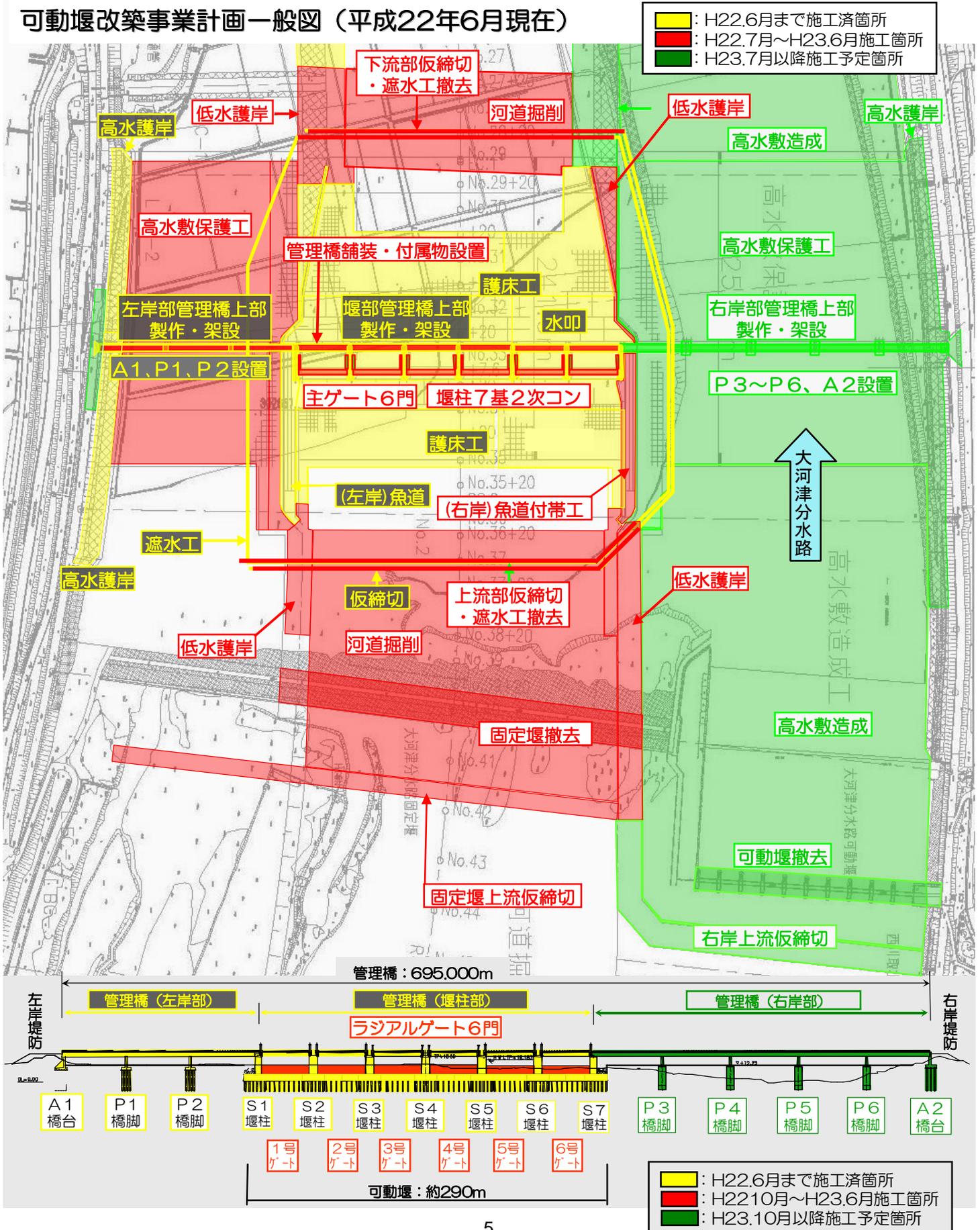


2010(H22).5.31撮影

◇工事の予定（平成22年6月現在）

平成22年10月からは堰柱7基の上屋を設置し、平成23年6月までにゲート6門の据付・試運転を行います。また、固定堰上流に仮締切を設置し、固定堰及び現仮締切と遮水壁の上下流側を撤去し、低水護岸の上下流側を設置・接続すると共に、上下流の可動を掘削し通水に備える予定です。

可動堰改築事業計画一般図（平成22年6月現在）



◇耐震設計

従来、多くの河川構造施設はレベル1対応の設計が行われてきましたが、大河津可動堰においては中越地震の発生を受け、また、河川砂防技術基準（案）においても「基礎杭、ケーソン基礎については、関東地震級および平成7年兵庫県南部地震級の地震を想定した水平震度に対しても、限定的な損傷にとどまることを照査する」と示されていることから、レベル2における耐震設計を視野に入れて検討を行うこととしました。

■レベル1の地震動：対象構造物の供用期間中に発生する確率が高い地震動。

■レベル2の地震動：対象地点において、過去及び将来にわたって最大と考えられる地震動。

レベル2設計の耐震性能は「地震によって開閉機能を喪失しないこと」「堰施設に大規模な補修を必要としないこと」の2点を基本方針とし、①部位損傷の開閉機能への影響度、②応急復旧手段の有無、③恒久復旧の時間・コスト、④開閉機能確保の観点から設計上評価される重要度、の要因について検討を行い、堰本体、扉体、支承部などの部位ごとに以下のとおり必要とされる耐震レベルを設定しました。

【耐震性能1：地震によって健全性を損なわない】

適用部位：開閉機能確保の上で、最重要部材と判断されるもの

対象設備：支承部取付部、支承部、主油圧シリンダ、開閉装置架台、上段扉油圧シリンダ

【耐震性能2：地震による損傷が限定的なものにとどまり、機能回復が速やかに行える】

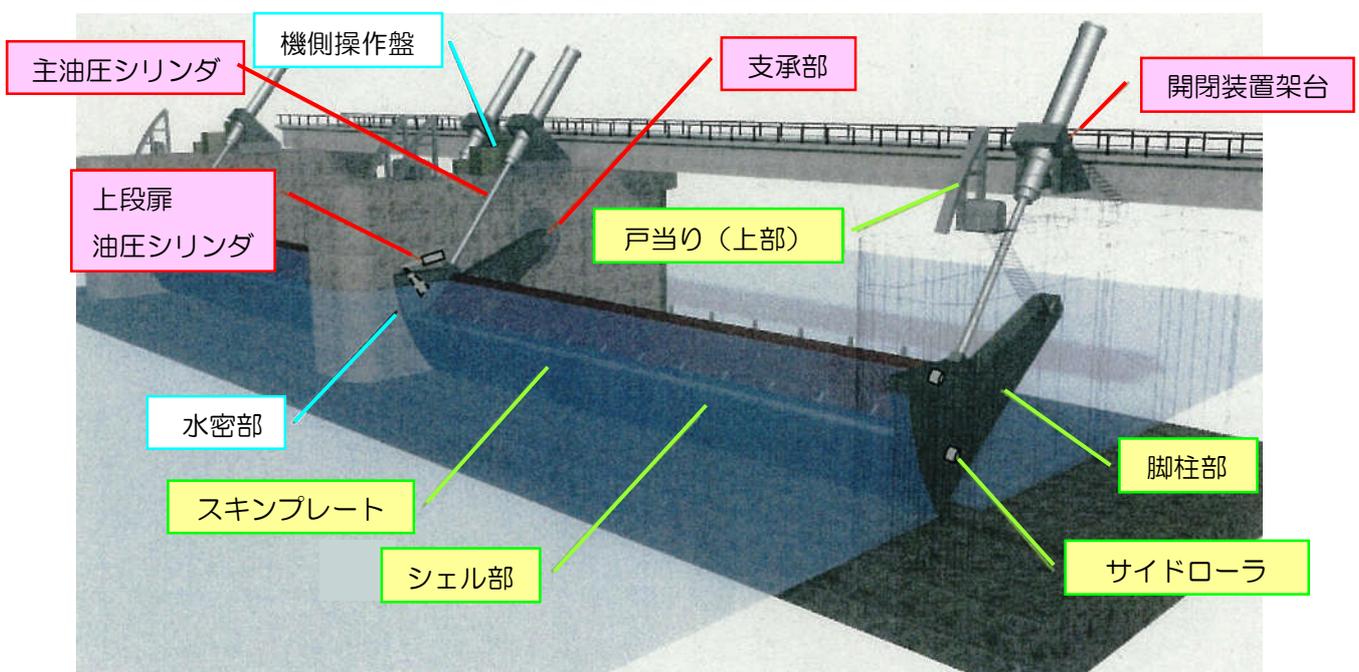
適用部位：開閉機能上で、重要部位と判断されるもの

対象設備：堰本体、管理橋、スキンプレート、シェル部、脚柱部、戸当り、サイドローラ

【耐震性能3：地震によって致命的な損傷とならない】

適用部位：変形・破断しても開閉操作の支障とはならず、容易に交換、修復が可能なもの。
また、操作盤等は、滑動・転倒せず、速やかに回復が可能なもの。

対象設備：水密部、操作盤、油圧ユニット部



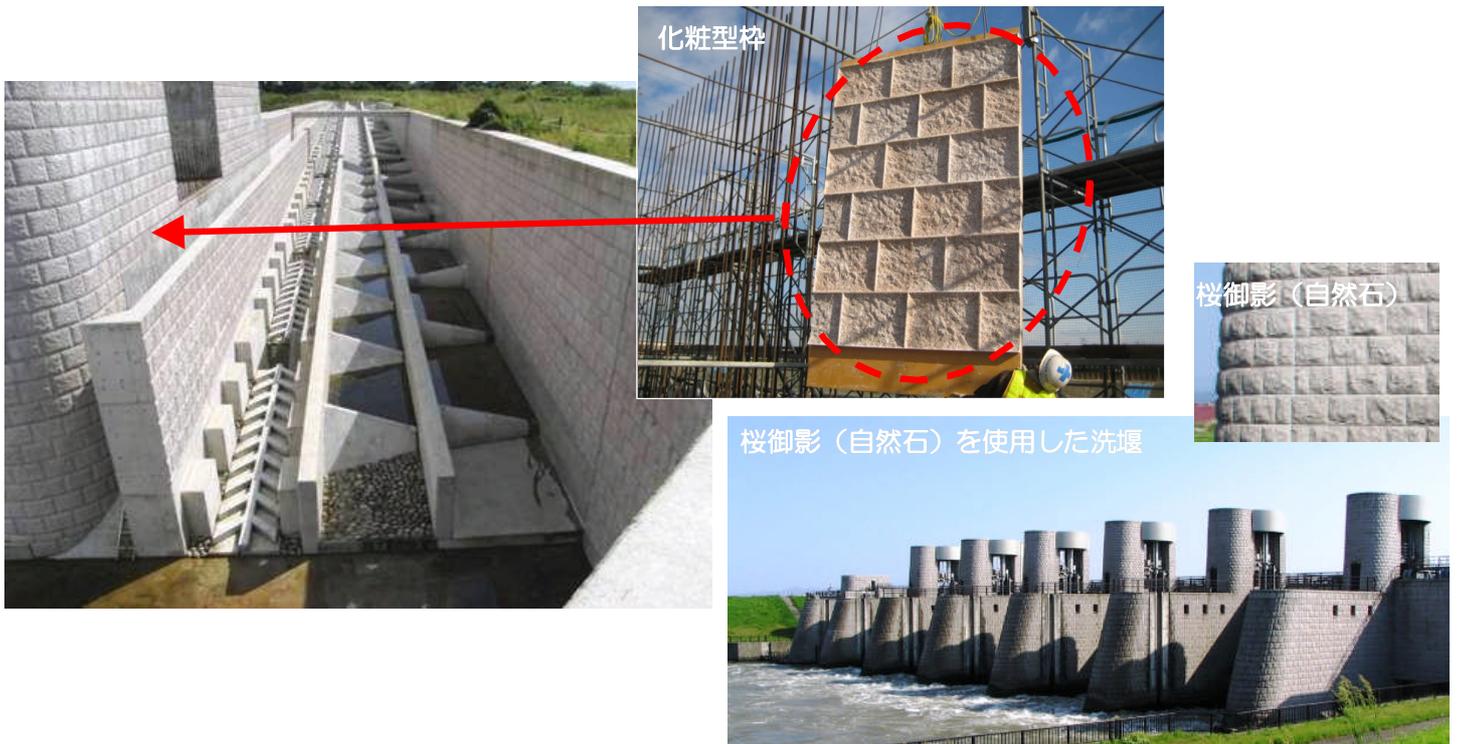
◇景観検討

大河津分水周辺は弥彦山を背景に豊かな田園地帯が広がり、その中を信濃川が流れています。周辺には桜並木などの自然の他、新・旧洗堰、西川水門、大河津資料館など信濃川を学び河川に触れ合える施設が存在し、多くの人達が訪れています。可動堰のデザインは、これらの自然や周辺環境との調和を図るため、委員会の中で検討され決定されました。

【化粧型枠】

可動堰と対を成す改築済みの洗堰と統一感をもたせ、なおかつコストダウンを図るため、化粧型枠によりコンクリートに洗堰に使用した桜御影の色調・風合いを出す工法が採用されました。

色・デザインの決定に当たっては、数種類の型枠デザインの中から似た物を2種選び、無着色も含めて6色の見本を作製して塗料の色、配合、添加物の量などを決定しました。



【ゲート・管理橋（桁）】

現地周辺の景観（色調）を調査し、それぞれの色調の方向性を決定し、CGによるフォトモンタージュを作成して検証しました。「現可動堰がはぐくんできた弥彦山をはじめとした美しい四季の田園風景や洗堰との景観調和を図る。」を基本コンセプトに暖色系とするというコンセプトでイメージ案を2案を作成しました。

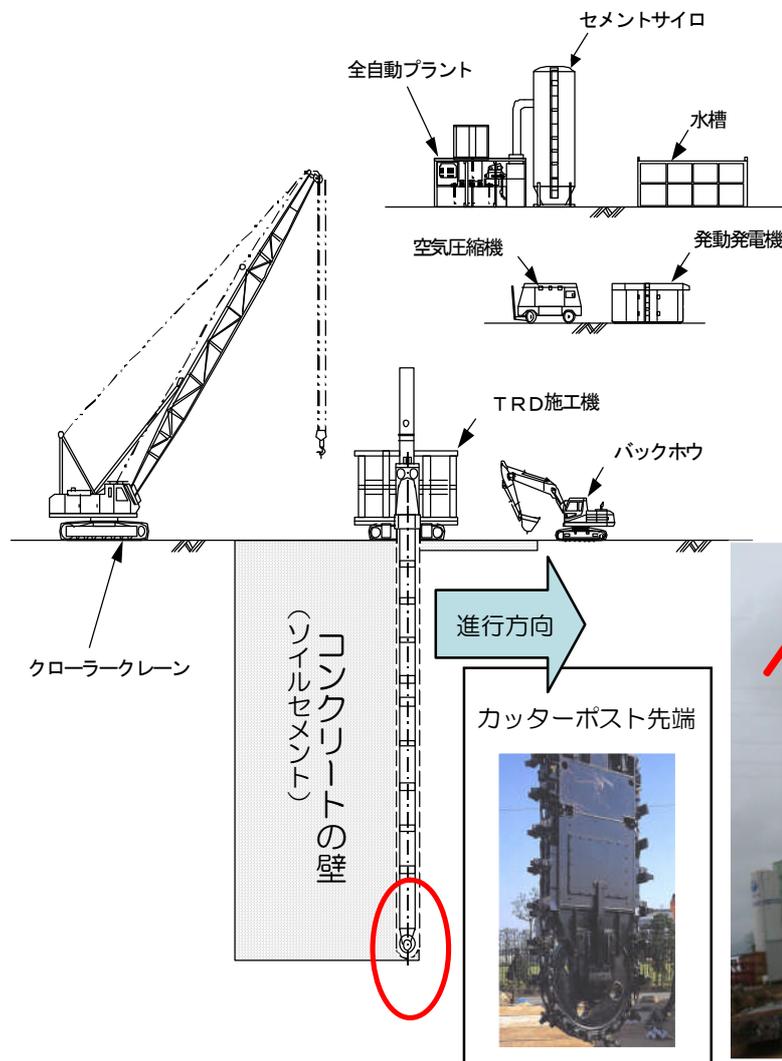
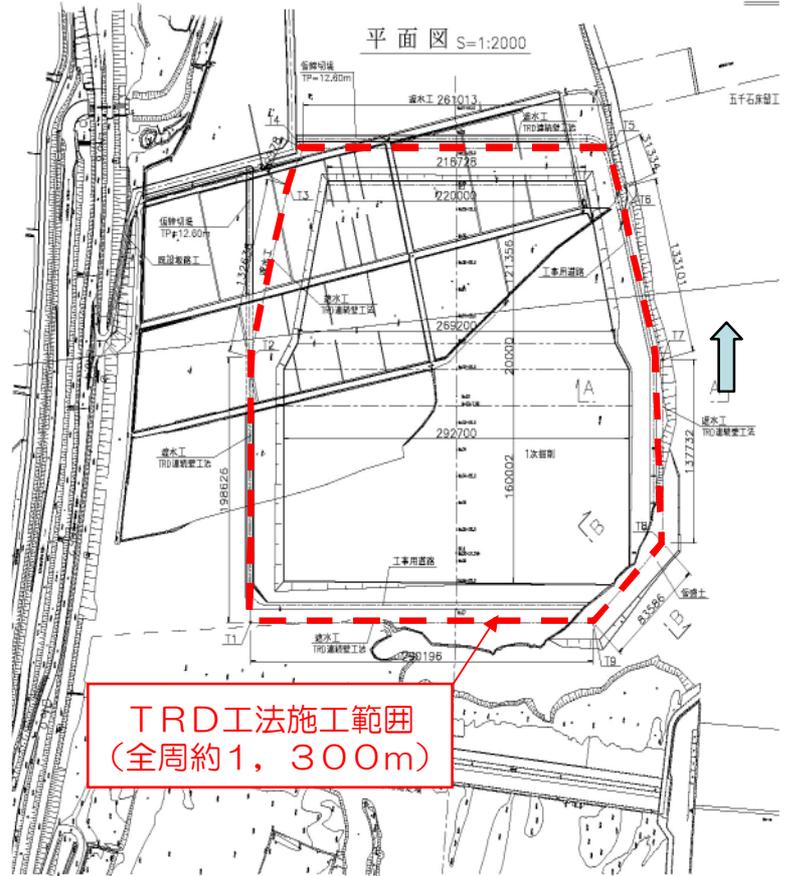
A案／管理橋：からし色、ゲート：うぐいす色 B案／管理橋：うぐいす色、ゲート：こげ茶色

大河津可動堰付近に現地看板を設置して 意見を募集し、皆さんから頂いた意見を基に検討して可動堰の「色」を決定しました。



◇遮水工（地中連続壁工：TRD工法）

可動堰本体工事では、高水敷（河川敷）を10m以上の深さで土砂の掘削を行うことから、地下水の浸入を抑える目的で地中連続壁工を施工しました。地中連続壁工は施工現場の周囲に深さ約30m、厚さ約55cmの壁をつくるもので、施工性、経済性を考慮し、「TRD工法」という工法を採用しており、平成19年2月までに施工を完了しています。



↑ 現地の土砂とベントナイト及びセメントをかき混ぜてコンクリートの壁を土中に約30mの深さで作ります。

←土中から引き抜かれたカッターポスト



◇本體工（基礎杭工）

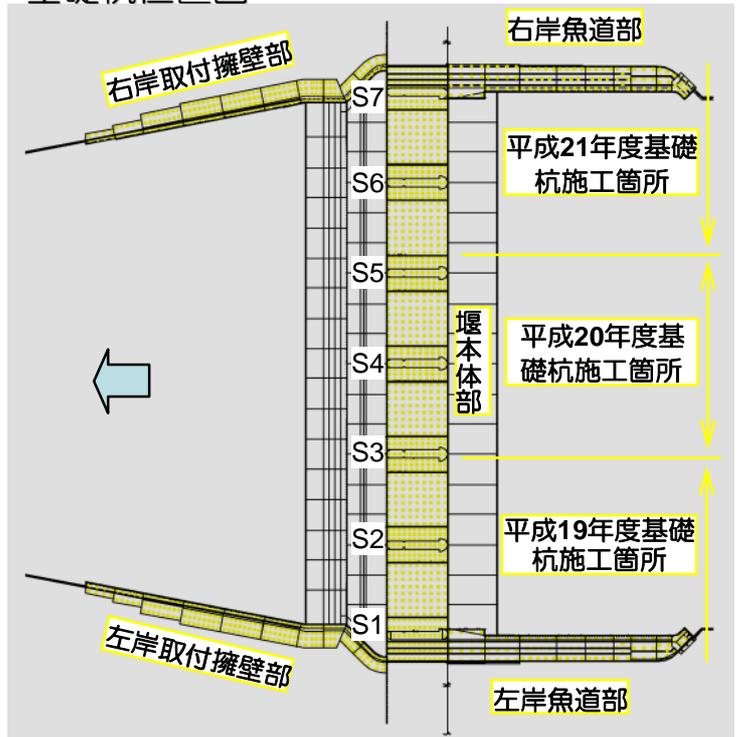
基礎杭(堰本体を支えるための基礎となる鋼管杭)は平成19年3月より開始し平成21年6月に完了しました。

- ・杭の太さ：0.8m～1.1m
- ・杭の長さ：2.5m～16.0m
- ・総本数：1,560本

基礎杭打込状況



基礎杭位置図



S1 堰柱

S2 堰柱

S3 堰柱

S4 堰柱

S5 堰柱

S6 堰柱

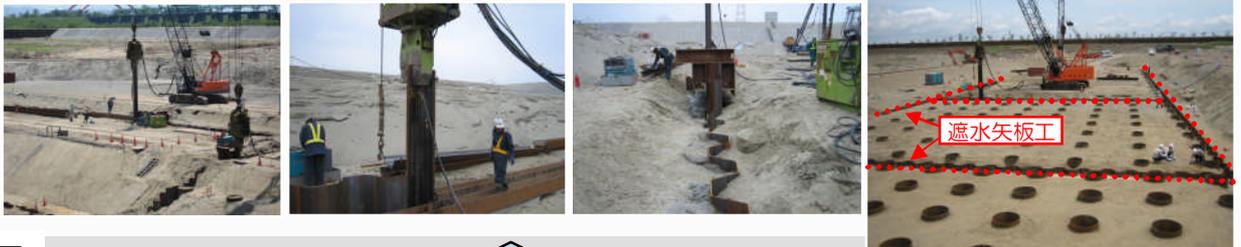
S7 堰柱



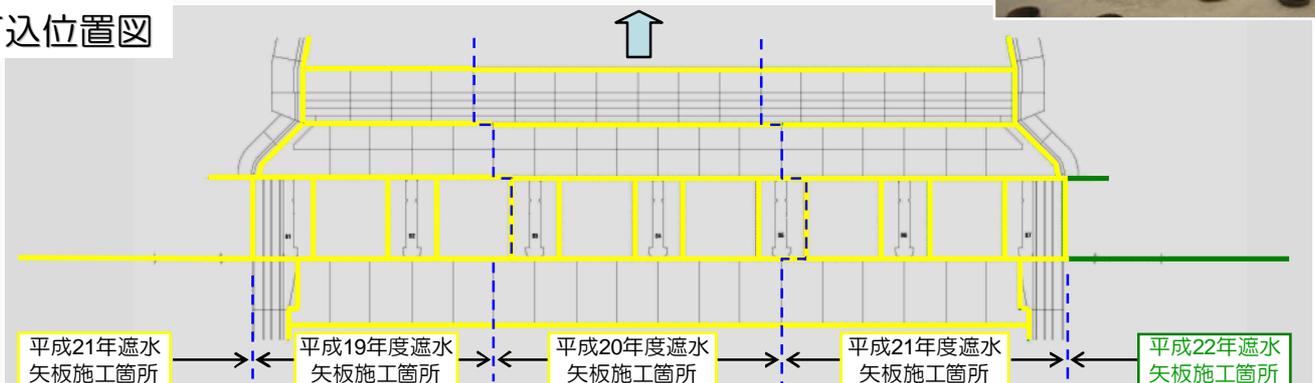
◇本體工（遮水矢板工）

可動堰完成後には堰の上流と下流で水位の差によって生じる浸透水の影響から基礎地盤を保護するため、遮水矢板を施工しています。平成21年6月までに2,215m（約4,000枚）の遮水矢板を施工しました。今後、左右岸の高水敷を施工し完了する予定です。

打込状況



打込位置図

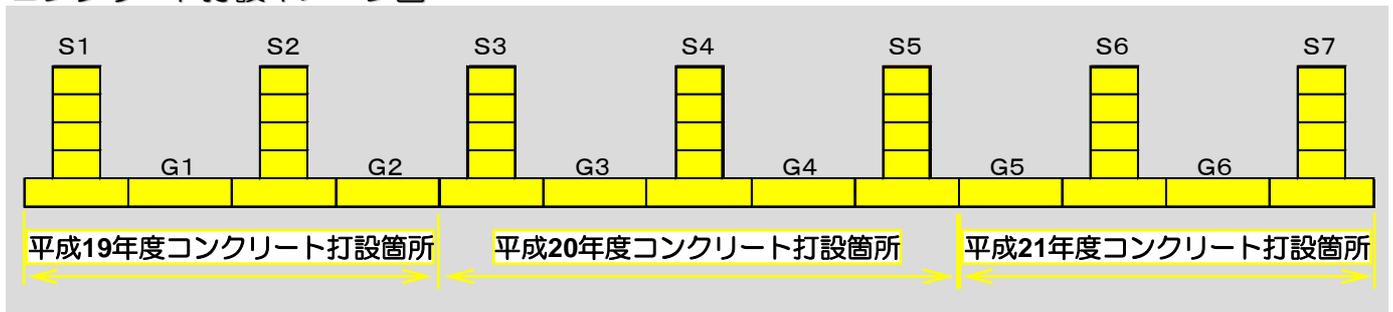


◇本体工（堰柱部）

平成19年11月より堰柱部のコンリート打設を開始し、平成22年3月末までに堰柱部（S1～S7）、中央床板部（G1～G6）の打設を完了しました。引き続き、平成22年10月からは、ゲート設備の金物設置に合わせ、堰柱部（S1～S7）及び中央床板部（G1～G6）箱抜き部の2次コンリート打設する計画となっています。

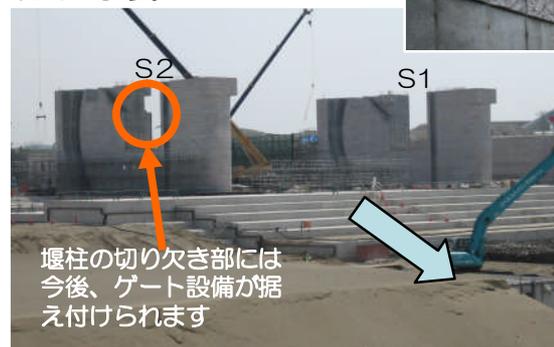


コンリート打設イメージ図



雪寒仮囲い内の状況（コンリート養生）
（G2中央床版部：H20.1.31撮影）

堰柱部及び取付擁壁等の表面には、周囲の景観に調和するように、桜御影石風の化粧が施されています。

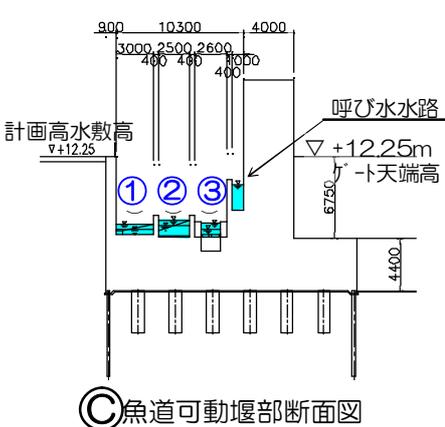
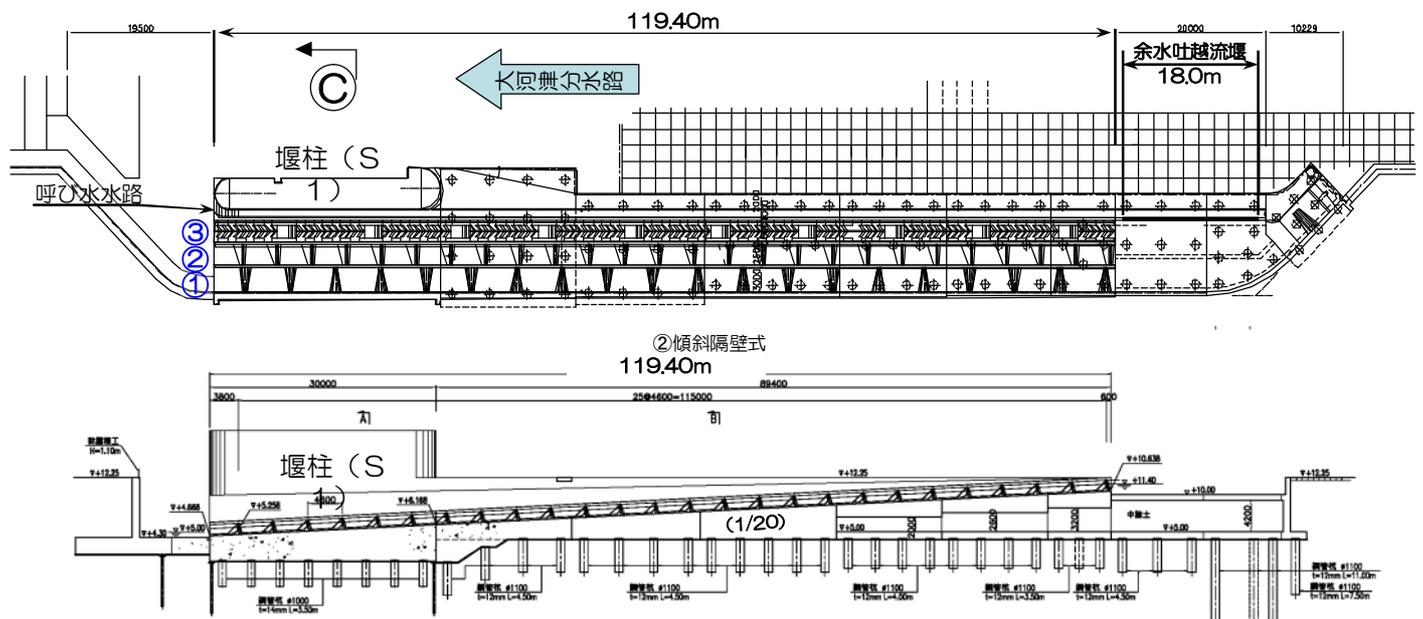


完成した堰柱2基（S1,S2堰柱）

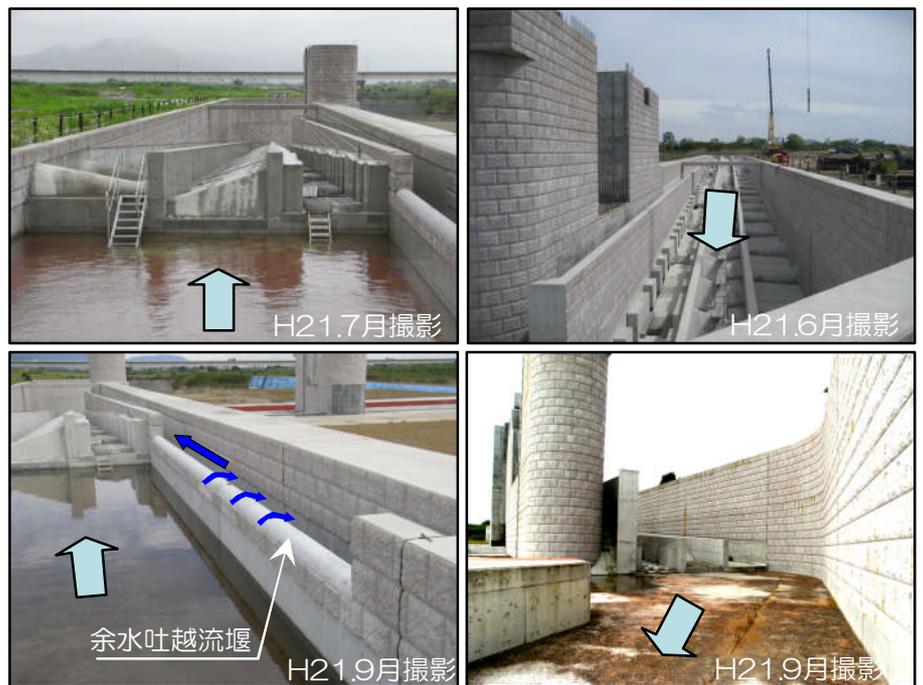
◇本土工（左岸魚道部）

新可動堰には、遊泳形態・遊泳能力の異なる魚種に適合した遡上環境を創出することを目的に、左右岸にそれぞれ3タイプの魚道を組み合わせる設置します。

魚道形式は隣接する大河津洗堰での魚類の遡上調査結果などを参考にして選定しました。



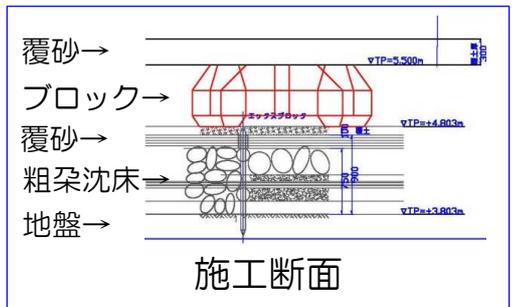
◆左岸魚道完成状況◆



◇護床工

護床工は洗掘防止の目的で河川構造物の上下流に設ける施設ですが、可動堰では水理模型実験を行い、河床の高さ、護床工の延長などを決定しています。

工法は粗朶沈床の上に異型ブロックを設置するものですが、ブロック設置時の粗朶沈床の凹凸解消と通水までの期間の粗朶在庁の乾燥防止を兼ね、粗朶沈床の上に砂を被せる（覆砂）施工をしています。



H19年度～H21年度に可動堰工事で使用された粗朶沈床は、新潟県全体の使用量の約半分を占めています。

What's "粗朶沈床"

粗朶沈床は、緩流河川の護岸や水制の根固め等に、また、砂地海岸の防波堤や離岸堤の基礎等に用いられる工法です。わが国に渡来したのは明治の初期で、オランダ人技師（ファンツール、デレーケ、ケレップの各氏）が淀川で用いたのが最初といわれています。淀川、木曾川、利根川、信濃川、九頭竜川の順に逐次各地方の河川工事に採用されていきました。

粗朶沈床には

- 材料を容易に集めることができ、現地にあわせた構造・大きさで施工できる。
- 柔軟性に富み、河床、海底の洗掘に順応して屈とうし、河床・海底に対して常に密着して床固めの目的を果たす。
- 適当な透水性を持つ。

といった特徴があり、河川改修や災害復旧工事で多用されましたが、材料の入手困難、施工する人手不足といった社会事情から、コンクリート等を使用した新工法に切り替わってきました。しかし、生物にやさしい、川を汚染しないといった環境保全の見地から再び見直され、近年注目を集めるとともに使用されることが多くなってきました。

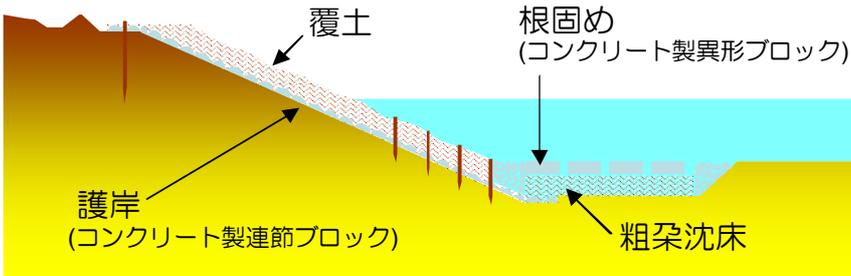
また、材料には雑木林（山）を形成する広葉樹の間伐材を使用するため、山（森林）の涵養にも役立つ他、適度な空隙を有するため魚類や水棲生物の巣となるとか、自然の材料を使用するため環境を汚染しないといった副次的効果もあります。



◇低水護岸工

洪水の流れから河岸を守るため、コンクリート製ブロックの護岸を設置します。

護岸表面には植物が生える様に、土砂で覆い（覆土）、護岸の基礎の洗掘を防ぐための根固めを施工します。また、根固めは魚や水生昆虫が棲めるように、コンクリート異形ブロックのほかに粗朶沈床を用いることで、自然に配慮した構造としています。



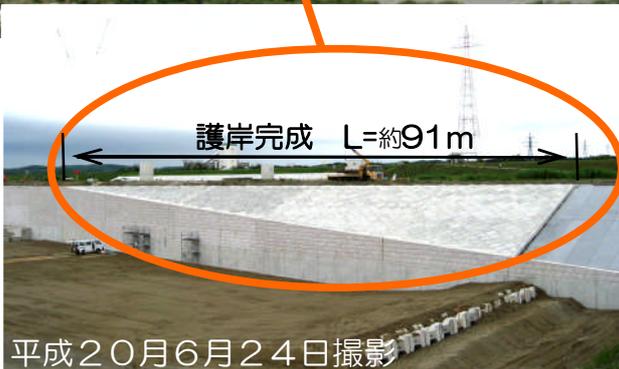
護岸完成 L=約788m

未施工区間
(今後施工)
L=約130m

護岸完成
L=約788m

大河津橋

平成22年5月31日撮影



平成20年6月24日撮影

低水護岸施工状況



覆土した部分に植物が生えています

◇ゲート工

新可動堰のゲートは景観、構造、維持管理や経済性などを総合的に検討しラジアルゲート形式を採用しました。ダム放流口などによく使われますが、河川の堰では珍しい形式です。

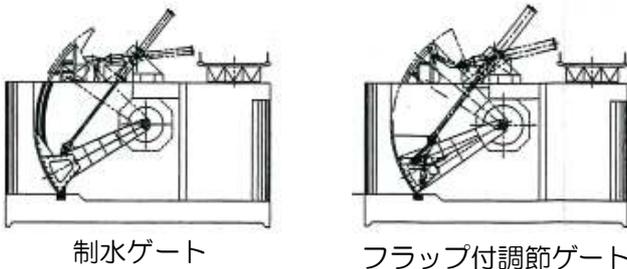
ゲートは全部で6門あり、中央部の2門は制水ゲートとし、その他左右の4門を調節ゲートとしています。ラジアルゲート形式の構造は、水にあたる部分が円弧状で、その曲線の中心を軸として回転することによって水量を調整します。

ラジアルゲート形式は、堰上部に高さが必要な巻上げ装置が不要のため、操作室も含めた堰全体の高さが抑えられ、周辺景観と調和し、また、安定感もあります。

平成22年6月現在、工場製作を行っており、現場では基礎材や戸当りの設置をしています。扉体の設置は平成22年10月から平成23年4月に実施する予定です。

ゲート形式の比較検討

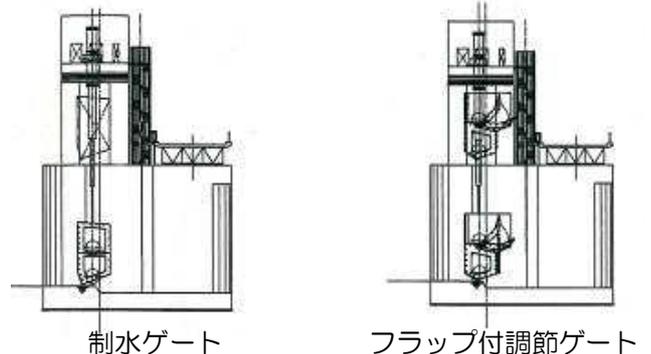
1案：ラジアルゲート



- ・遠景を侵すことなく景観と調和している
- ・圧迫感がなく、違和感がない



2案：油圧シリンダ直吊式ローラゲート



- ・開閉操作室が景観阻害要因となる
- ・縦方向のボリュームが圧迫感を持つ



ゲート形式の選定にあたっては委員会で検討し、開閉機能、景観性、経済性の評価から有望案6案を抽出しました。さらに技術構造面、維持管理性、リスク対応、施工性等の検討を重ね、最適案として上記2案を抽出しました。この2案を比較検討した結果、1案のラジアルゲートに決定しました。

景観面では上のパース記載のとおりですが、構造面では戸溝の有無によるリスク、高さによる点検時の難易度やコンクリート量、耐震性の弱点などから1案が優れていると判断されました。

新可動堰の操作(洪水調節)

<p>平常時</p>	<p>調節ゲート4門は全閉のまま、オーバーフロー（ゲートの上から水が流れる）により水量を調節します。</p>	<p>洪水時</p>	<p>ゲートを全閉し、分水路には魚道を通じて水が流れるだけになります。</p>
<p>小洪水時</p>	<p>ゲートの開ける量を調節し、アンダーフロー（ゲートの下から水が流れる）により水量を調節します。</p>	<p>洪水時</p>	<p>ゲートを全開にし、洪水を分水路に流します。</p>

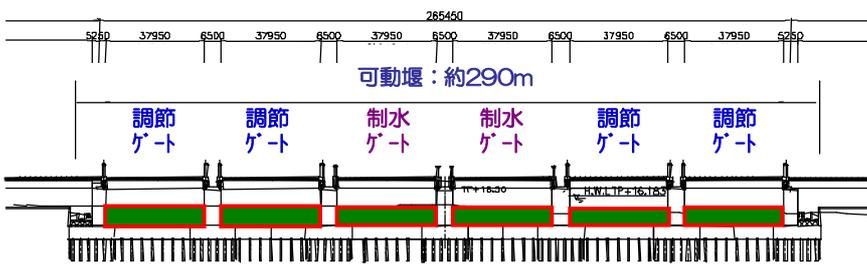


ゲート製作



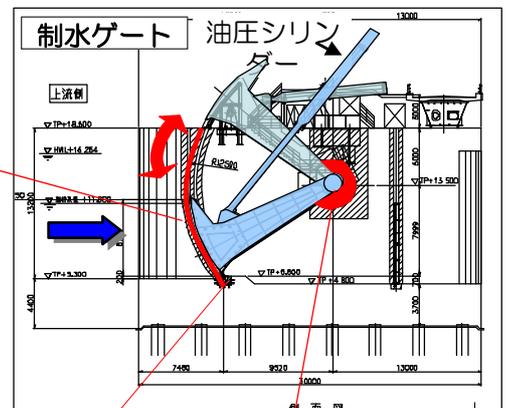
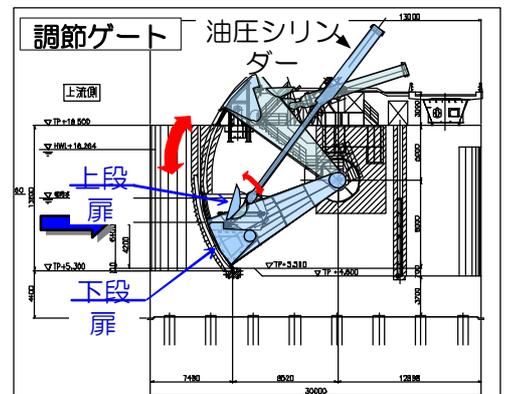
ゲート部分正面図

管理橋：695.000m

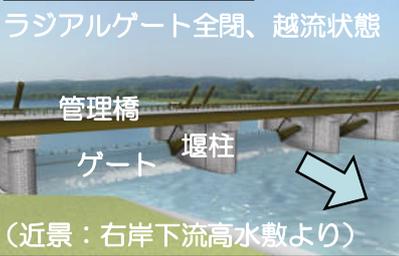


平成21～22年度 ラジアルゲート6門製作
平成22～23年度 ラジアルゲート6門設置

ゲート断面図



完成イメージ



- ◆ 1門あたりのゲートの諸元 ◆
- ・ 調節ゲート：幅約40m
高さ約6.75m
重さ約361 t
- ・ 制水ゲート：幅約40m
高さ約6.4m
重さ約263 t



溶接時の品質確保のため養生しながら、作業をおこなっています。



◇管理橋

堰の上部には堰を管理するために必要な「管理橋」が設置されます。管理橋は堰の部分については堰柱を橋脚とし、そのほか左右の橋は橋台・橋脚を設置し管理橋（上部）を架けます。

平成22年6月末現在A 1 橋台よりS 7 堰柱まで9 径間の桁架設と床版工が完了し、1 0月からの上屋設置等に備え、9月以降橋面舗装を行います。

右岸部のP 3 橋脚からP 6 橋脚、右岸堤防のA 2 橋台については平成2 3年度以降に施工予定です。

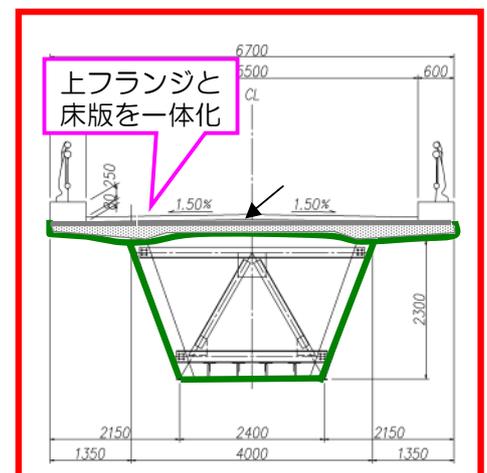
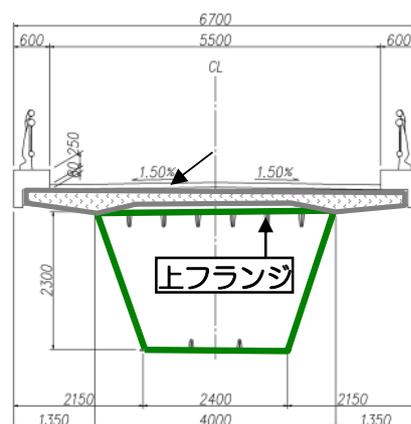


上部工

上部工の架設は、平成21年度にA 1 橋台よりS 5 堰柱までの7 径間、平成22年度にS 5 堰柱からS 7 堰柱までの2 径間が行われ、通水前の分については完了しました。平成23年度以降にS 7 からA 2 まで5 径間の架設を行う予定です。

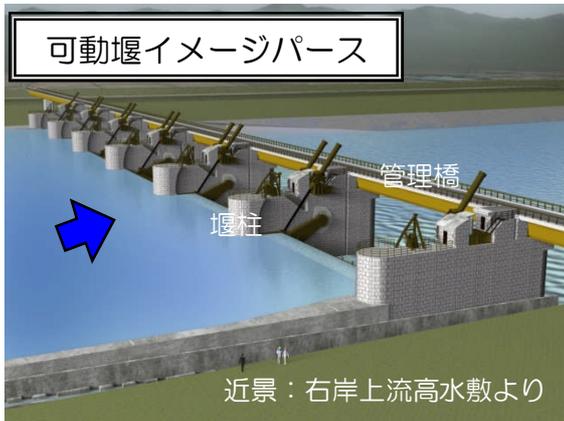
橋梁形式は「開断面箱桁(合成床版)」という構造を堰柱部以外の左右岸管理橋部分において採用しました。

この構造は、床版と桁を一体化とすることで、従来の箱桁より鋼材の重さが少なくでき、工事費が縮減できました。



◇管理橋

可動堰イメージパース



◆上部工形式◆

左岸側：鋼3径間連続開断面
合成箱桁

堰柱部：鋼単純非合成箱桁橋
(単純6連)

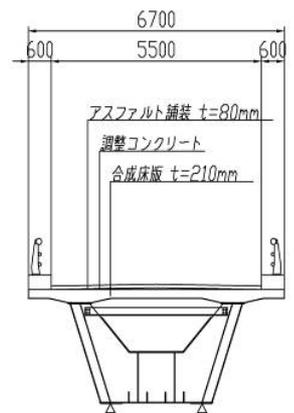
右岸側：鋼5径間連続開断面
合成箱桁

橋 長：L=695m

幅 員：5.5m

管理橋断面図

(左岸側・右岸側)



製作・架設

※ 左岸側3スパン・堰柱部4スパン

■工場製作

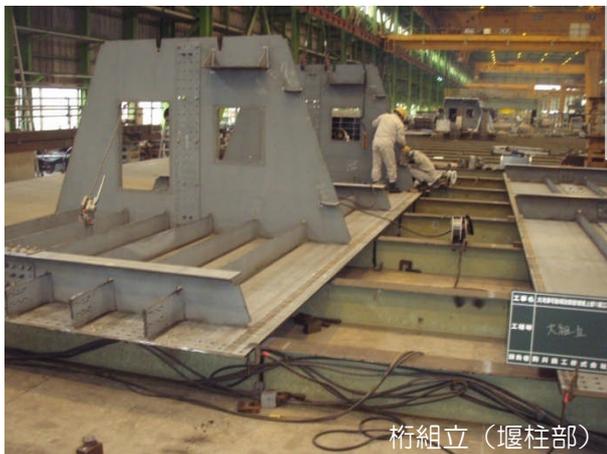
工場では、設計図をもとに鋼材の加工・組立・塗装を行いました。



工場での溶接状況



工場での仮組立作業状況



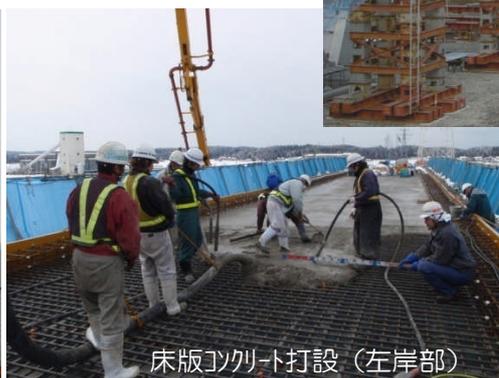
桁組立(堰柱部)



桁架設(左岸部)



床版架設(左岸部)



床版コンクリート打設(左岸部)

■架設

左岸高水敷部は200tのトラッククレーンで、堰柱部は100tのクローラークレーンで、それぞれベントを使用した架設を行いました。



桁架設(堰柱部)

◇機電設備

堰の操作・管理を行うためには様々な設備機器と、それを動かすための電力が必要です。平成22年6月までに電気棟及び電気棟管路橋を完成させると共に、以下の設備を製作しました。今後はこれらの設備を設置・調整する予定です。

- ・堰放流制御設備
- ・水位計設備
- ・CCTV設備
- ・電話設備
- ・放流警報設備
- ・避雷設備
- ・非常用発動発電装置

※1

※2

※3

電機棟内部

堰放流制御設備製作 ※1

工事名	大河津可動堰処理制御設備工事		
機種製作	位置	工場	
内容	可動堰操作端末装置		
	調整中		
請負者	日本無線株式会社		

平成22年5月31日 撮影

※3

電機棟下部完成

非常用発動発電装置製作 ※3

電機棟管路橋架設状況

CCTV設備製作 ※2

電機棟完成 ※3

◇低水路掘削（掘削・運搬）

新しい可動堰は、川の中央に設置するため、新たに河道となる部分を掘削しています。掘削した土砂は、長岡市中条新田地区や燕市新堀向野地区に仮置きしており、今後予定している右岸の高水敷造成に利用します。また、掘削した土砂の一部は蓮瀧環境整備事業や三条市など信濃川下流部の堤防の盛土、燕市の大河津分水さくら公園の盛土に利用しています。



◇新可動堰への切り替え（予定）

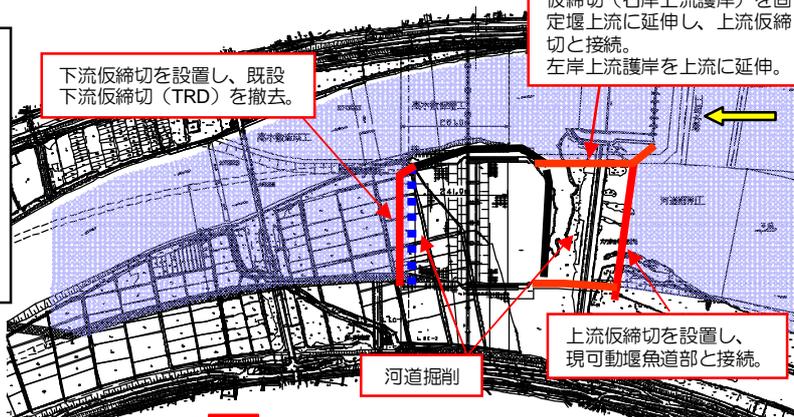
- 大河津可動堰改築事業は平成15年度着手、平成23年度の仮運用、平成25年度の完成を目指し鋭意施工中です。（平成22年度までの進捗率 約71%）
- 平成23年新可動堰の仮運用（新・旧可動堰切換え）にあたっては、本体工事、ゲート工事、電気設備工事の各工事間の十分な工程調整を図り、切換えまでの詳細な工程計画の精査が必要です。また、平成22年度より、新旧切換え操作方法の検討・調整の他、水理モニタリング計画（放流量、水位、河床等）の立案等、仮運用に向けた調査検討を行う予定です。

新可動堰切換えまでの施工手順（締切手順）

— 設置 - - - - 撤去 — 存置

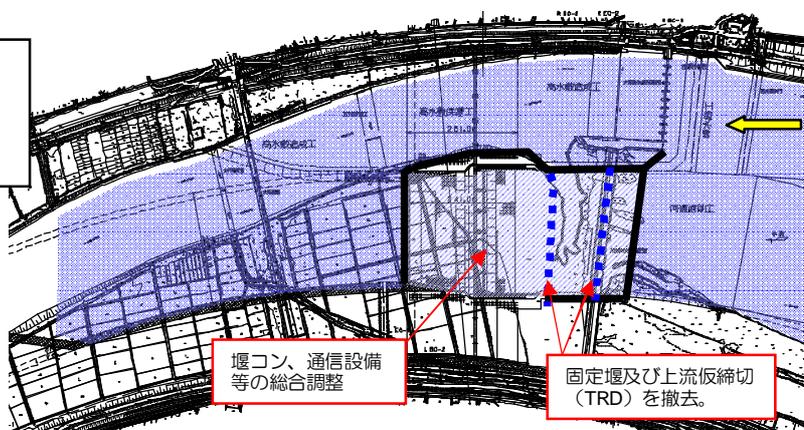
H22年10月～H23年3月

- ゲート据付開始（10月～）
- 固定堰上流に仮締切を設置し、現可動堰魚道部と接続。
- 仮締切（右岸上流護岸）を固定堰上流に延伸し、上流仮締切と接続。左岸上流護岸を上流に延伸。
- 下流仮締切を設置して既設の下流仮締切（TRD）を撤去。



H23年4月～H23年6月

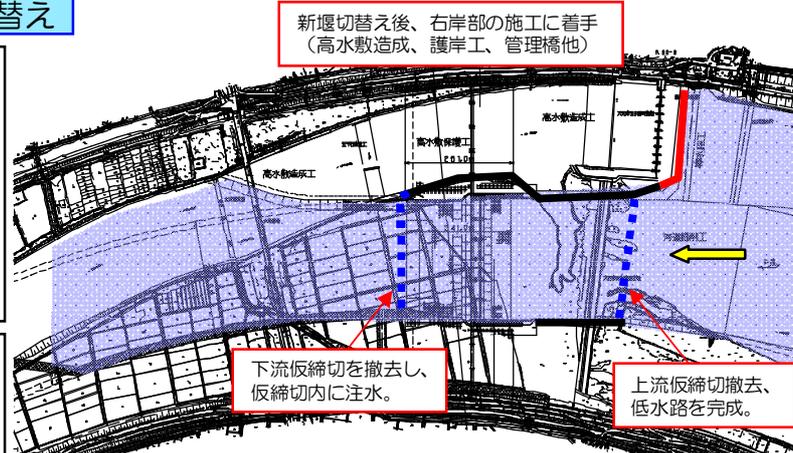
- ゲート据付完了後、堰コン、通信設備等の総合調整を実施。
- 固定堰及び既設の上流仮締切（TRD）を撤去。



H23年7月～10月以降 新堰へ切替え

- 下流仮締切を撤去（7月～）し、締切内に注水。
- 上流仮締切を撤去（10月～）し、低水路を完成（通水）
- 新堰へ切替え
- 切替え後、右岸部の施工に着手（高水敷造成、護岸工、管理橋、旧可動堰撤去等）

- ◆新堰切替え後、次期出水期の運用に向け、堰コン修正並びに放流量、水位モニタリング等の調査を継続して実施



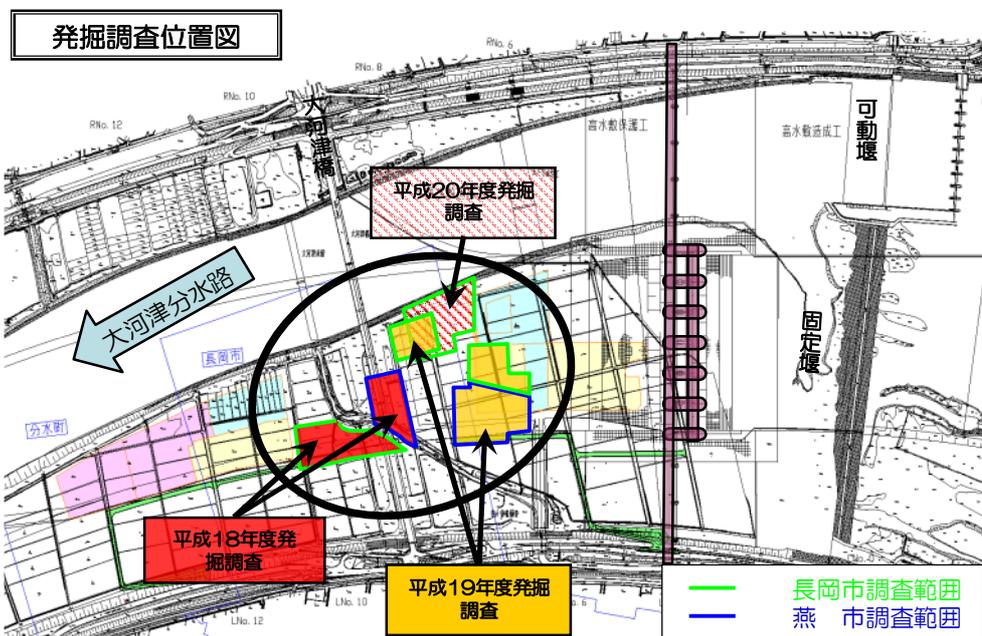
◇環境調査

大河津分水路は人工河川であるものの、この80数年間で形成された自然環境があることから、可動堰改築事業の実施が近隣に与える影響等を考え、周辺環境調査を実施し、環境に配慮しながら工事を進めることが必要です。このような観点から下記項目の調査が実施されています。調査は工事前・中・後と継続的に実施されます。

調査項目	予測結果	保全措置
人と自然の触れ合い活動の場	花火大会の打ち上げ場所や散策路の一部が失われます。観察会の対象のハクチョウ類への影響は小さいと予想されます。	触れ合い活動の場を確保します。
水環境	水の濁りは、概ね影響は小さいと予想できますが、一時的に分水路の流量が30m ³ /sを下回る場合に濁りの基準値を超えると予想されます。水のだよみの影響については小さいと予想されます。	濁りに対して、汚濁防止膜を設置して濁りの拡散防止に努めます。工事中には濁りの監視・観察を行います。
生態系	典型性への影響は小さいと予想されます。ミサゴ・チュウヒへの影響は小さいと予想されますが、予測に不確実性を伴うことも考えられます。新可動堰の設置により産卵のために上るサケ・サクラマス移動が妨げられる恐れがあります。	移動を妨げないような魚道を設置して、完成後に調査を行います。
植物、動物、水生生物	植物類の重要性（タコノアシ、ミコシガヤ、ホザキノフサモ）の生息地が一部消失すると予測されます。その他項目については影響は小さいと予測されます。	重要種3種については、生息に適している場所への移植等を行い、事後調査を行います。
大気環境	各項目とも影響は小さいと予測されます。	
景観	主な眺める場所の改変はなく、眺望の変化による影響も小さいと予測されます。	

◇遺跡発掘調査

可動堰工事範囲を確認調査した結果、国道116号大河津橋を中心とした範囲から縄文時代後半（およそ3500年前）～古墳時代初め頃（およそ1700年前）のものと見られる土器片や住居の柱跡と考えられる穴などが確認され、「五千石遺跡」と名付けられました。平成18年度より長岡市・燕市に委託して、平成20年9月まで、発掘調査（現地調査）を完了しました。平成22年度までに報告書を取りまとめ、完了の予定です。

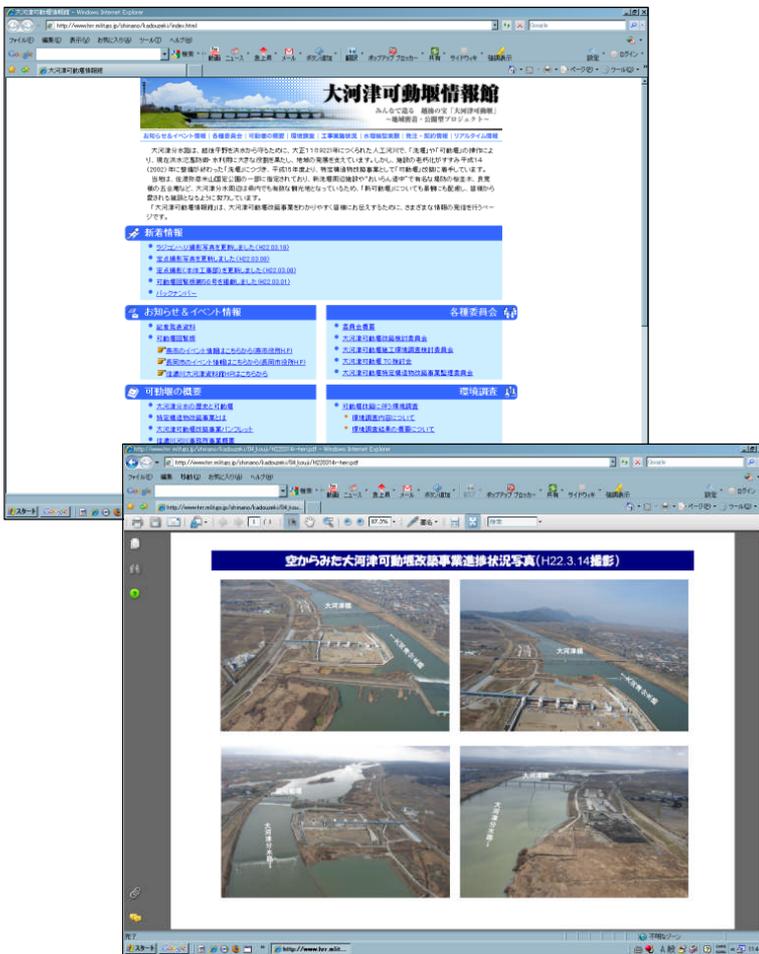


大河津可動堰改築事業をわかりやすく住民の皆さんや、関係自治体等にお伝えするために、様々な情報を提供しています。

ホームページ『大河津可動堰情報館』では、大河津可動堰改築事業の概要、必要性、事業箇所定点写真、各種技術検討委員会の開催状況等を掲載しています。

また、事業周辺の自治体には「可動堰回覧板」を回覧し、各工事の内容や進捗状況を紹介するとともに、ダンプトラックなどの工事車両運行ルート等の情報も発信しています。（可動堰回覧板はホームページ「大河津可動堰情報館」でも見ることが可能）

大河津資料館のホームページでは、大河津分水の歴史や役割などの紹介の他、見学案内などについてご覧頂けます。



ホームページによる情報提供



周辺地域への回覧板配布による情報提供

信濃川河川事務所
大河津可動堰情報館
大河津資料館

<http://www.hrr.mlit.go.jp/shinano/>
<http://www.hrr.mlit.go.jp/shinano/kadouzeki/>
<http://www.hrr.mlit.go.jp/shinano/ohkouzu/>

工事や河川に関することは大河津出張所へ TEL 0256-97-2121