

たか せ ぜき

高瀬堰



国土交通省 中国地方整備局
太田川河川事務所

(平成26年11月撮影)

高瀬堰の概要

- 高瀬堰は、太田川水系幹川（河口から約16km地点）の三篠川、根谷川合流点下流に設置されている、『治水・利水・発電放流水の調整』を目的とした多目的堰です。
- この堰の下流部は広島市街をひかえていて、中国山地を流れ出て澄んだ豊かな太田川のデルタの上に長い間、城下町として栄えてきた所で、海の幸、山の幸に恵まれたのどかな都市、中国地方随一の大きな都市「水の都」広島として発展し、約60年を経た現在では国際文化都市として発展を続けています。
- 広島市街を流れる「母なる太田川」は、昭和7年、直轄改修工事として放水路工事に着手し、幾多の困難を克服し30余年の年月と約200億円の巨費を投じて昭和42年に放水路は完成しました。以来、中流部の右派川古川沿川の急激な都市化に対処して、これを締め切ることに重点をおき、昭和44年に一応締切りを完了しました。しかし、当地点には中流部右岸一帯のかんがい用水を取水している高瀬井堰（固定堰）があり、これを可動堰にすることによって洪水疎通能力を確保し、古川締切りに伴う本川流量の増加に対処する必要がありました。



太田川流域図

高瀬堰の概要

- 利水面では、太田川は古くから発電に利用されているとともに、下流部では上水道用水として日量30万m³、工業用として約30万m³、その他のかんがい用水としても利用されていましたが、いずれも自然の流況のままで取水していたため、渇水時には塩分の被害も出る状況でした。
- 一方、広島市を中心とした広域都市圏は、当時飛躍的な発展を遂げるとともに、島諸部の水不足問題など、都市用水の急激な需要増大に対処するため、新規に用水を開発する必要に迫られていました。また、土師ダム（江の川）からの分水発電は、電力需要の面から1日のうちに時間的変動がありましたが、この水を都市用水として安定した取水を計るために、逆調整用の貯水池が必要となっていました。
- これらの3つの問題を解決する方法として、多目的堰となる高瀬堰構想が生まれ、昭和42年度から調査に着手し、45年度には実施計画調査を行い、46年度から本体工事に着手して以来完成まで4年の歳月を要し、昭和50年10月に完成しました。
- なお、この堰は温井ダムをはじめとする上流ダム群とともに、太田川の最下流部における利水コントロール施設としての役割を果たすものであり、広島地方生活圏の水資源の要となっています。



高瀬堰斜め写真（H25年撮影）

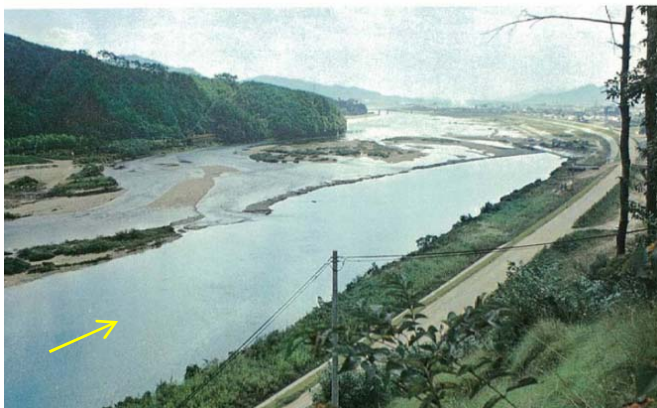
高瀬堰の建設

高瀬堰は、昭和46年10月から49年度にかけて4年の歳月と総事業費57億85百万円を費やし建設されました。

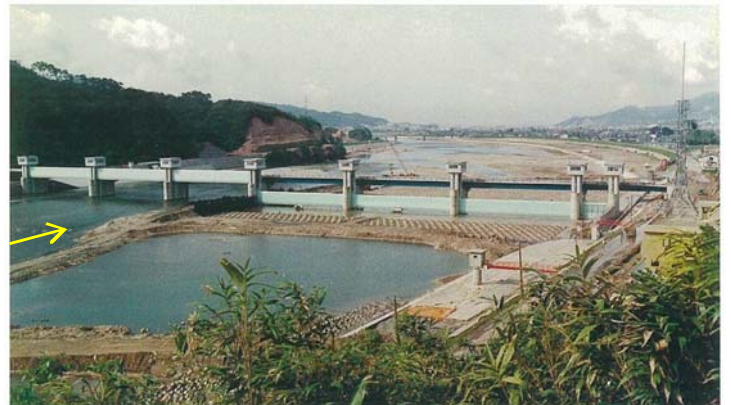
工事にあたっては治水上、並びに地元漁協との申し合わせ等により10月より翌年の5月までと限られた工期内で実施するため、最善の努力で計画施工されました。

高瀬堰の事業経緯

年 月	事業内容
昭和42年6月～44年	予備調査
昭和45年4月～	実施計画調査
昭和46年8月	建設事業着手
昭和46年8月	本体工事着手
昭和49年5月	本体完成
昭和50年10月	竣工
昭和50年10月	管理開始



建設前(昭和46年9月)



高瀬堰本体完成(昭和49年5月)



現在(平成26年5月)

高瀬堰の役割

治水

- 大雨の時、大水を安全に流すため、古くからあった「いぜき」をとりのぞき、可動堰（ゲートを動かして大水を安全に流すことのできる堰）をつくりました。
- 可動堰は、全部あけると毎秒8,000m³の水を流すことができます。



平成18年9月(秋雨前線)高瀬堰付近

利水

- 貯水池に貯められた水は、広島市や呉市、東広島市、竹原市及び瀬戸内海の島々を含む5市5町に送られ、水道水や工業用の水に使います。
- 約160万人に利用されています。



利水補給(概要図)



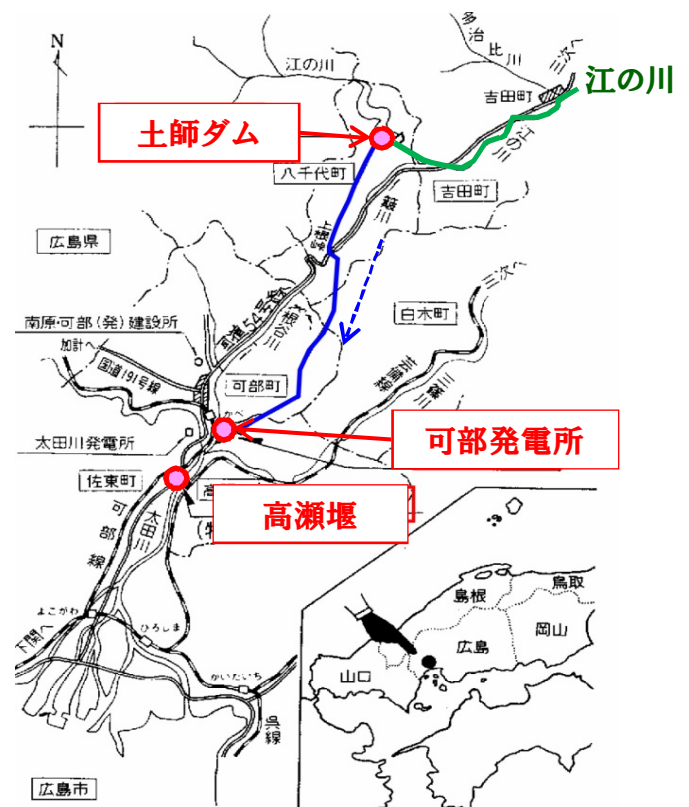
土師ダム



可部発電所

発電放流水の逆調整

- 土師ダムから送られる水は、可部発電所で発電したあとで、高瀬堰の貯水池にためられ、都市用水に利用されます。
- また、発電に使った大量の水を貯水池に貯め、下流への影響を考え、急に水を流さない役割をします。



発電施設位置図

高瀬堰の規模と構造

高瀬堰

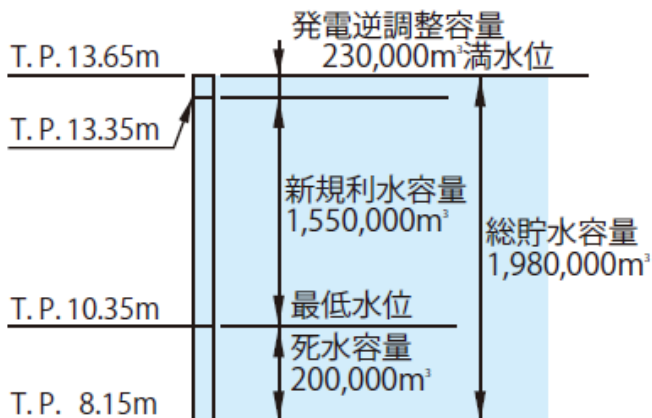
位 置	太田川 右岸 広島市安佐南区八木5丁目 左岸 広島市安佐北区落合2丁目		
型 式	可動堰		
高 さ	5.5m		
長 さ	273m		
敷 高	T.P.8.15m		
放 流 設 備	主ゲート	鋼製ローラーゲート 5.5m×43.0m×6門	
	流量調整ゲート	鋼製ローラーゲート 5.5m×10.0m×1門	
	魚道	鋼製起伏ゲート 5.5m×6.0m×2連	
	舟通し	幅2.0m 1連	
計画高水流量	8,000m3/s		
事 業 年 度	S45.4～S51.3	事 業 費	約58億円

貯水池

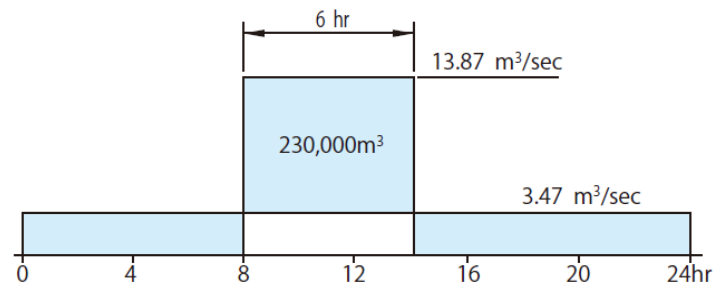
集水面積	1,480km ²	総貯水容量	1,980,000m ³
湛水面積	1.0km ²	有効貯水容量	1,780,000m ³
計画高水位	T.P.15.65m	上水道用水容量	1,550,000m ³
満水位	T.P.13.65m	死水容量	200,000m ³
利用水深	3.3m	発電逆調整容量	230,000m ³

堰地点の地質

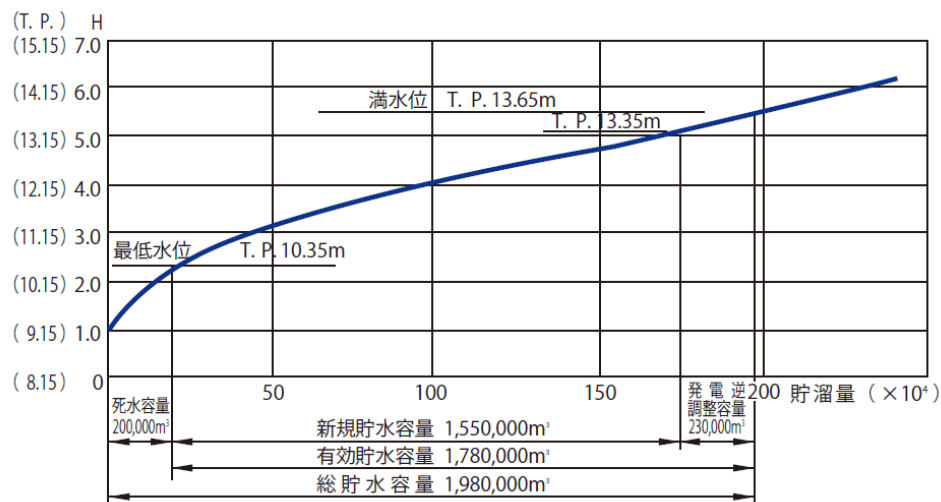
堰計画（13.5km+50）の地質は、花崗岩の基礎の上に玉石混り砂礫を主体とする沖積層で構成され、その深度は32～48mです。



貯水池容量配分図



可部発電所逆調整計画図



貯水池水位容量曲線

高瀬堰の規模と構造

流域及び計画高水量の諸元

○流域諸元

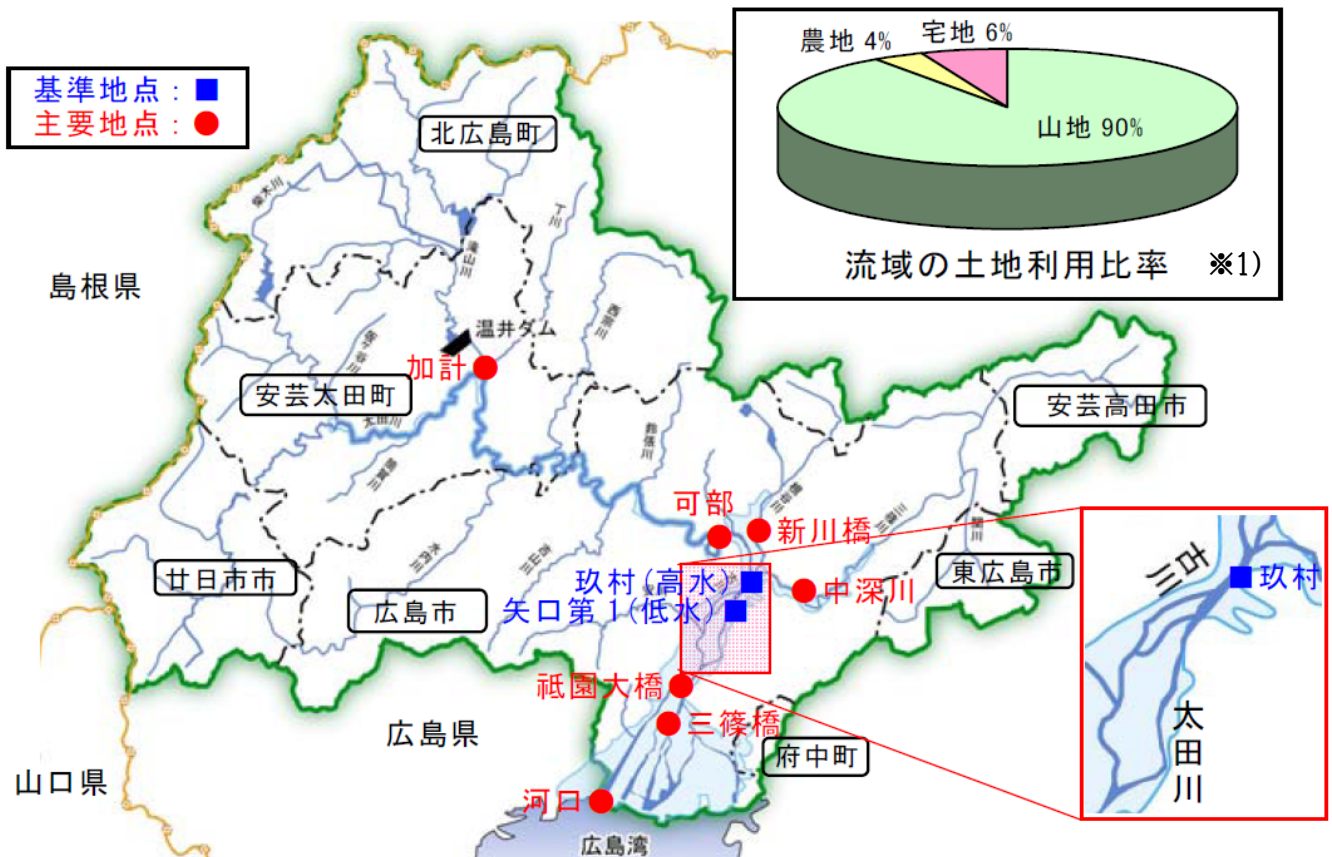
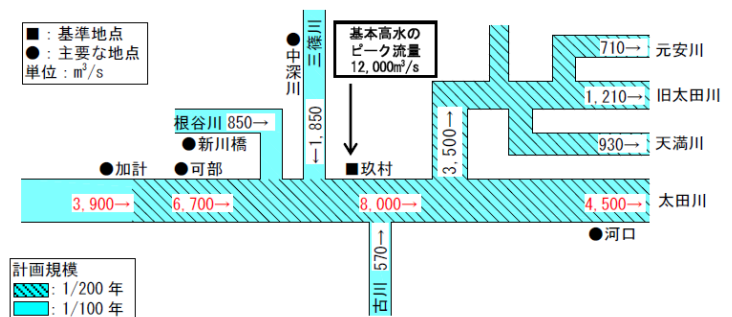
流域面積	1,700km ²
流路延長	幹川103km 根谷川17km 三篠川56km
河床勾配	河口～10km 1/3,947～1/1,670
	10km～20km 1/620～1/220
	20km～60km 1/390～1/160
	60km～70.8km 1/110
流域形状	曲型的な羽状流域
地質	上流部 秩父古生層及び花崗岩
	下流部 洪積層
	断層 北東～南西方向に発達
林相	上流部 針葉樹
	中流部 針広葉樹
	下流部 針広葉樹
	植生率 良好

○計画高水流量の沿革

年	基準地点	計画高水流量
昭和3年	玖村	4,500m ³ /s
昭和23年	玖村	6,000m ³ /s
昭和50年	玖村	7,500m ³ /s
平成19年	玖村	8,000m ³ /s

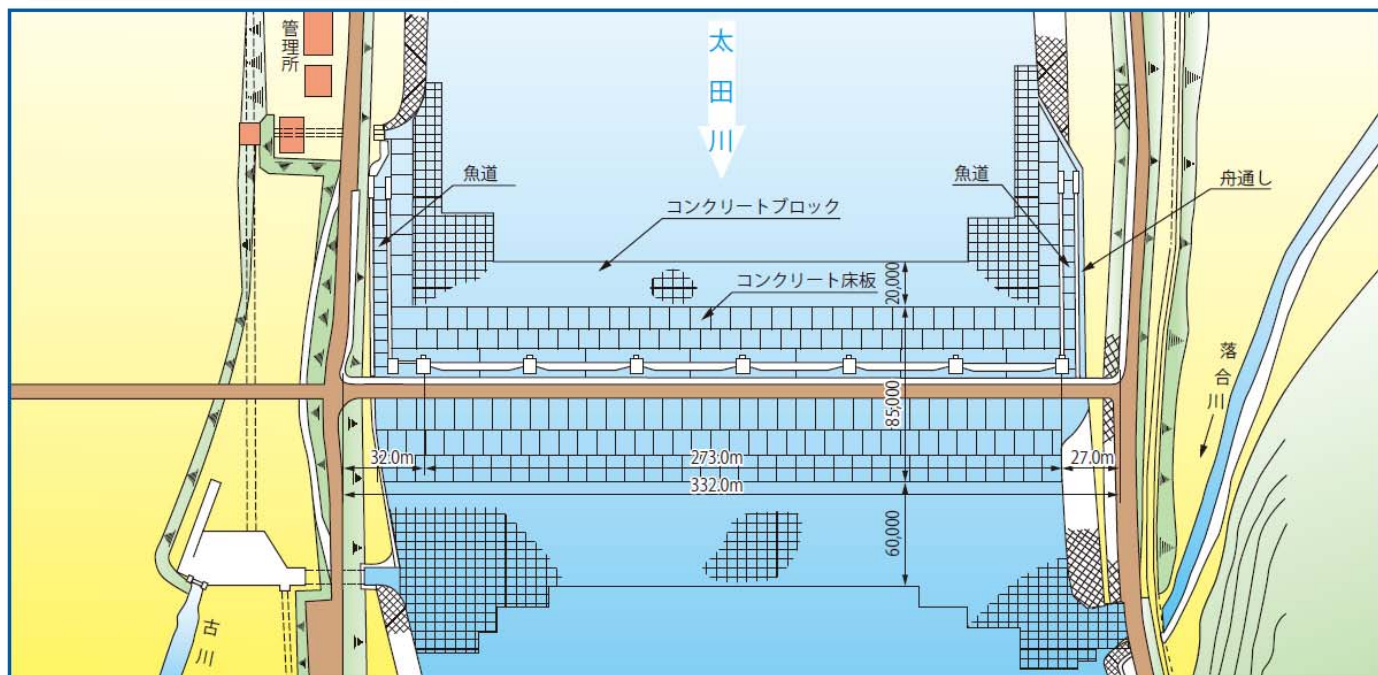
○流量配分図

【河川整備基本方針（平成19年3月30日策定）】

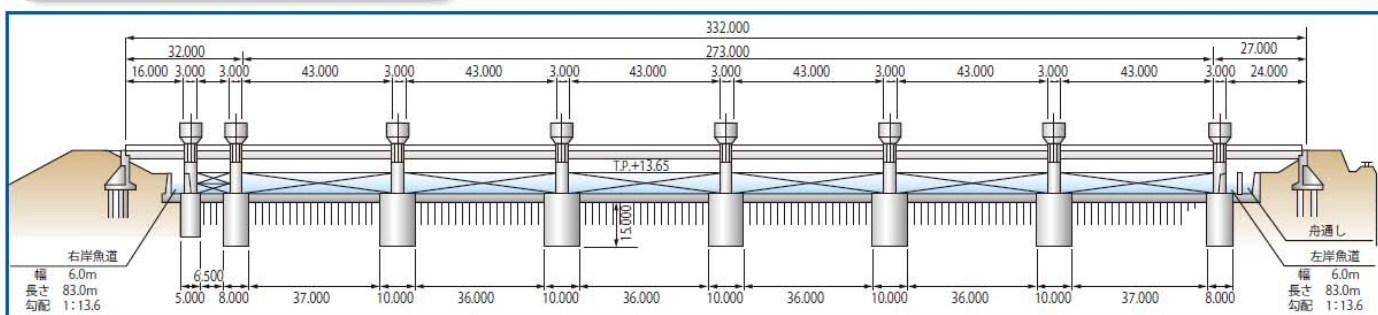


※1) 河川現況調査（基準年：平成12年）による

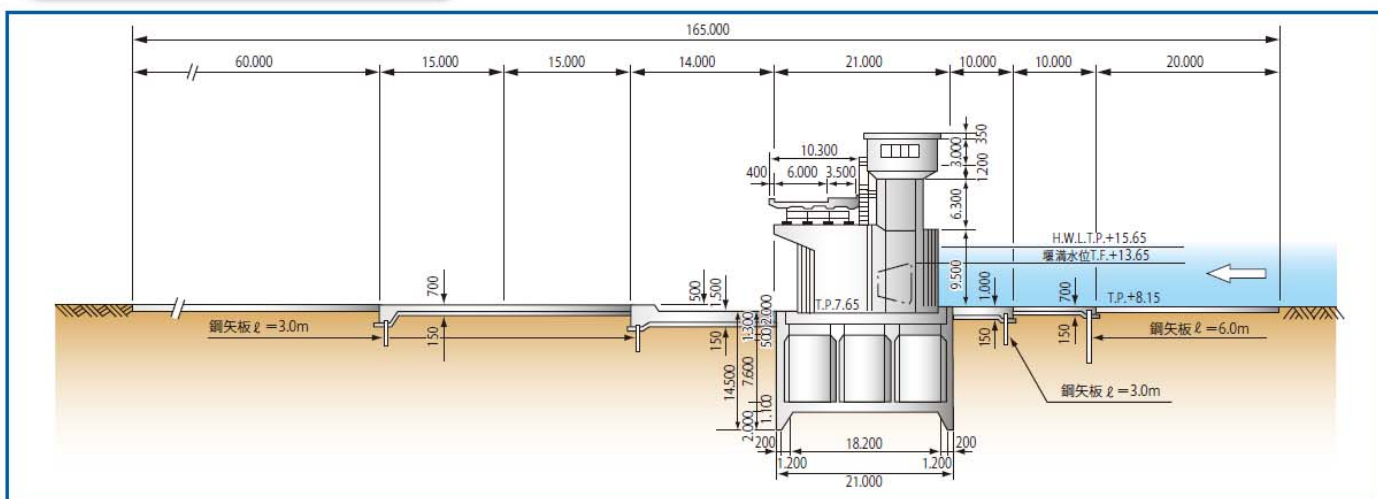
堰平面図



堰正面図



堰側面図



高瀬堰の規模と構造

魚 道

- 太田川は、昔からアユ漁は盛んに行われ、約150万尾のアユが生息していると言われています。しかし、高瀬堰の建設は、アユ及び河川魚の回遊の自由を束縛し、生息域をせばめることになるかと推定されるため、魚道についての調査・検討を行いました。
- 検討するにあたり、全国の堰の調査を行い、それをもとに高瀬堰の機能を満足しうる構造、かつ今後の維持、補修等を考慮して階段式の起伏ゲートを採用しました。
- 魚道の位置は、左右岸に1箇所、計2箇所設置。構造は、越流水深30cm、越流流速0.8～1.0m/sec、隔壁間のプール延長4.0～6.0m、側壁の高さは最低80cm以上を原則としており、底面は玉石張りとなっています。



右岸側魚道

★『土木学会環境賞』を受賞★

太田川の良い河川環境づくりのために、平成4年度より建設省（当時）の推進する「**魚がのぼりやすい川づくり推進モデル事業**」を進め、平成11年には魚道の設置や改良事業がほぼ完了し、魚の遡上が可能となりました。地元及び官民が協力し一体となって河川環境の改善、復元に取り組み効果を発揮した先導的事業として、**平成12年度に魚がのぼりやすい川（魚道）で『土木学会環境賞』を受賞しました。**

舟 通 し

- 一般に、堰における舟通しとしては、シュート型、閘門式の二種類があります。
- 高瀬堰では、舟の中にあるいけすの水が常にあることを考慮した結果、閘門式としました。
- 対象はいわゆる川舟といわれるもので、舟通しの幅は2.0mで設計されています。

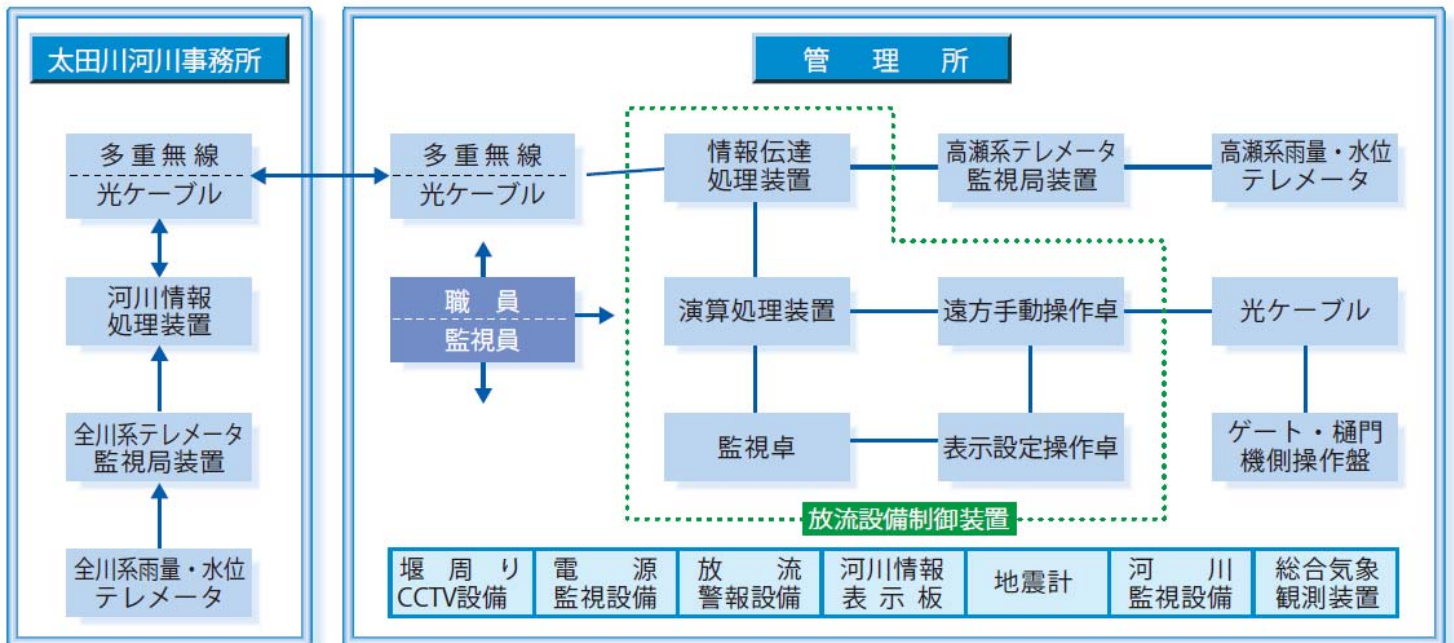


左岸側魚道・舟通し

【豆情報】近年は、舟の通行はありません・・・

高瀬堰の管理

- 高瀬堰は河口から約16km地点に治水・発電・上水道と、3つの目的をもって建設された可動堰であり、洪水時における洪水の安全な流下と、都市用水のための水利用という相反した目的を合理的に達成するため、複雑なゲート操作を行わねばなりません。
- このゲート操作を行う制御パターンとして平常時制御（発電逆調、定水位）、出水時制御（定水位、全開、貯留）、定水位制御、定量放流制御の大別して四つの制御方式をもち、通常は自動制御で運用しています。
- これらの四つの制御方式を運用するために、上下流の情報を迅速かつ正確に集めるとともにその情報を整理し、操作規則に基づくゲート操作が的確にできるよう放流設備制御装置などを設置し、信頼度の高いシステムを作っています。
- 高瀬堰を管理するためのシステム構成の概略は以下の通りです。



制御室

高瀬堰の管理

施設の監視

- 高瀬堰には、ゲート等の重要構造物があるため、立入禁止区域を設けています。
- この管理区域については、日々徒歩による巡視および河川内に設置しているカメラによる巡視を行い、管理施設の異常がないかについて確認しています。



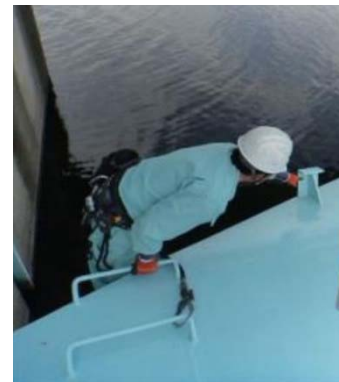
徒歩巡回

施設の点検

- 高瀬堰には、ゲートやゲートを制御している放流設備制御装置、また、放流時に河川内にいる人へ警告する警報装置（スピーカー、電光表示板）等様々な施設があります。
- 出水の際には、これらの施設が故障していると、ゲート操作等ができず、洪水の安全な流下や水利用のための貯水が行えなくなるため、関係施設について、定期的に点検を実施しています。
- 点検で発見された不良箇所については、優先順位を定めて補修・更新を実施しています。



ゲート主ローラ点検



ゲート扉体点検

水面清掃

- 大雨による出水が発生した場合、上流から流木等の塵芥物が流れて、ゲート上流部に堆積します。
- 放っておくとゲートの開閉に支障をきたすため、塵芥物の撤去を実施する必要があります。
- 水面清掃は、高瀬堰で所有している巡視船を使用して行っています。



水面清掃状況

警報施設

高瀬堰より洪水を放流する場合は、放流を行う前に、河川利用者に対して河川からの退去の警報を様々な形で実施しています。

警 報

- 川の水位が増えるときには警報所からのスピーカーによる放送、及びパトロール車による巡回を行っています。
- 警報が聞こえたら、速やかに川から退去して頂くようお願いしていますので、ご協力下さい。
- また、放流警報とともに、電光表示板により河川利用者に河川の増水についての注意を行います。

巡 回

パトロール車による巡回を行い、河川利用者への警報を行っています。



警報施設設置箇所



スピーカー



電光表示板



パトロール車

警報施設

インターネット

大雨、洪水の際には、『雨量』『水位』等の河川情報をインターネットを通じてリアルタイムで提供しています。

◆川の防災情報アドレス

①PC版

<http://www.river.go.jp/>

②携帯版

<http://i.river.go.jp/>



『川の防災情報』の画面（PC版）

◆河川情報（静止画）

川の防災情報サイト内にて、河川の状況（静止画）もご覧いただけます。

http://www.cgr.mlit.go.jp/ootagawa/map/c_map.html

F M 放 送

- 警報装置によるお知らせは、その範囲は河川近傍に限られるため、より広い範囲で聞くことができるコミュニティFMを利用した放流情報の提供を実施しています。
- 放送に際しては、太田川河川事務所と『FMちゅーピー』との間で、緊急放送設備の使用に関する協定を締結し運用しています。

放送局名：FMちゅーピー

周波数：76.6MHz



緊急割り込み放送施設

- ✓ 緊急割り込み放送を行う施設は、高瀬堰庁舎内に設置しています。
- ✓ 緊急割り込み放送は、原則、高瀬堰職員が実施しています。
- ✓ 出水時の外、毎週水曜日に、高瀬堰職員により、高瀬堰からのお知らせを放送しています。

高瀬堰に関する調査・取り組み

回遊性底生動物の遡上について

高瀬堰では、底生魚の遡上への対応について、調査・検討・対応・モニタリングを実施しています。

1. 平成19年～22年にかけて、魚道遡上実態調査、舟通しの開門利用による魚類遡上改善の調査・検討を実施

◆魚道の課題



- ✓ 稚アユやサツキマスなどの遊泳魚は、越流部を容易に超えて遡上できる。
- ✓ しかし、カジカ、ヨシノボリ、ヌマチチブなどの、高さ10cm以下の底部を移動する底生魚は、水面付近まで浮上することを強いられ、さらに流速1m/s程度の越流部を超える必要があることから遡上が難しい



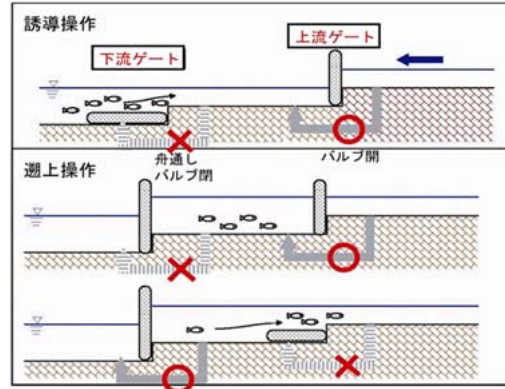
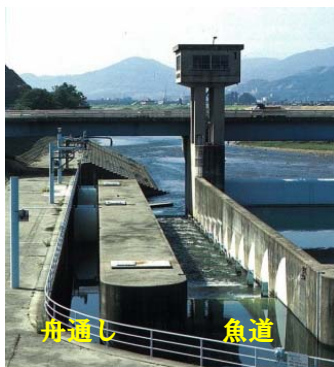
カジカ



ヨシノボリ

◆舟通しの操作による遡上支援

既設の舟通しを利用した底生魚の遡上支援を実施



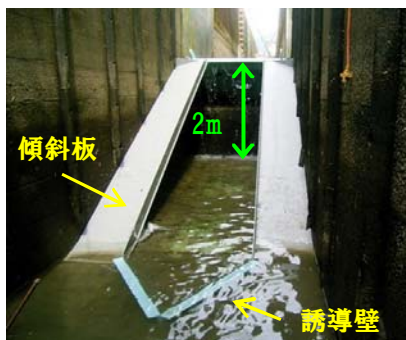
■舟通し操作方法

- ① 下流ゲートを倒して底生魚を開室内へ誘導
- ② 下流ゲートを起こし、開室内の水位を上流と合わせる
- ③ 上流ゲートを倒して遡上を促す

※職員が制御室より遠隔操作しています！！

平成21年調査で、底生魚の進入を確認したが、開室内に留まる個体も多く遡上率が低い
(原因) 開室内に2mの段差があり遡上に影響 → 施設の改良を検討

2. 平成23年に舟通しの改良を実施



底生魚の遡上の障害になっている2mの段差解消のために傾斜板を設置！

【工夫したポイント！】

- 底生魚・エビ類等が側壁沿いを多く遡上すること及び舟の通行を考慮して、両側に傾斜板 (W=0.5m) を設置
- 傾斜板や誘導壁の高さは、底生魚が移動するときの高さ15cmを確保し、誘導コースから外れるのを防止

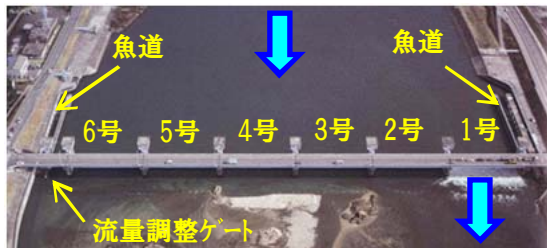
3. 平成24年より、底生魚の遡上に関するモニタリング調査(遡上調査、分布調査)を実施し、効果検証をしています。

高瀬堰に関する調査・取り組み

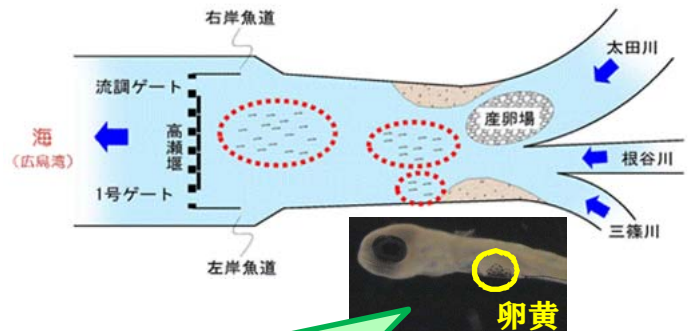
アユ仔魚の降下について

高瀬堰では、貯水池内において、アユふ化仔魚が滞留している可能性を示唆されたことから、アユ仔魚の降下への対応について、調査・検討・対応・モニタリングを実施しています。

1. 平成17年～18年にかけて、『アユ仔魚降下調査検討ワーキング』を設立し放流方式がアユ仔魚流下に与える影響を確認



→通常は、1号ゲートから放流しています



仔魚（赤ちゃん）は、生育のために冬場は海にむかって降下します。お腹に卵黄と呼ばれる栄養分があり、4～5日程度は持ちますが、なくなると死んでしまいます。

【問題】

- ・流れのない貯水池では、仔魚がたまってしまう
- ・卵黄がなくなる前に、海にたどりつけない

【貯水池の状況を確認】

■水の流れを確認してみよう

→水の流れが、左右岸に分散している（水の流れの強さが分散）

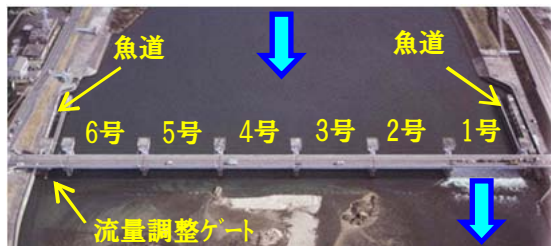
■河床形状（川底の状態）は？

→左岸から右岸にむかって、6号ゲート側に深掘れしている（水みちができています）

→水の流れは、右岸側（6号ゲート側）に向かっている

- 右岸側（6号ゲート側）に流れをつくれば、一気に堰を通過できるのでは？
- 【実験！】6号+流調ゲートからの実験放流により、右岸側に集中した強い流れを確認！！
- 「6号ゲート放流方式がアユ仔魚の降下をより安定的かつ効率的に促進できる」と結論

2. 平成19年10月より、アユ仔魚が降下する時期である10月～12月の間は、6号ゲートからの放流方式で運用開始



1月～9月



10月～12月

※流量調整ゲート及び両岸の魚道からは、通年放流しています。

3. 平成24年より、アユ仔魚降下に関するモニタリング調査を実施し、効果検証を行っています。

地域との連携

施設見学・職場体験

高瀬堰では、ご要望に応じて施設見学を実施しています。

- ・高瀬堰概要説明
- ・制御室内の見学
- ・ゲート等現場見学

実績としては、近隣の小学校からの依頼が多く、その他、古川沿いをウォーキングされている団体の方や、中国地方整備局での現場百景を見られて来所されたご家族等、様々な方が見学されています。

また、近隣の中学校からの職場体験の受け入れも実施しています。
職場体験では、高瀬堰だけでなく、太田川河川事務所の業務内容や災害対策室の見学、また、工事現場、近隣ダムの見学等、幅広く体験して頂いています。



概要説明



制御室内見学



現場見学（魚道・舟通し）



災害対策室見学

平成26年8月20日豪雨 ～高瀬堰では～

- 平成26年8月19日からの豪雨により、高瀬堰のある広島市安佐南区や安佐北区では、74名の死者を出す大規模な土砂災害が発生しました。
- 高瀬堰においても、上流から大量に流れててくる流木がゲートに漂着し、ゲートの全閉操作が不能となる事象が発生しました。
- 高瀬堰貯水池内の水は、広島市や呉市、遠くは瀬戸内海の島を含む、約160万人に利用されています。ゲートの全閉操作ができないことは、すなわち貯水池内の水位が下がり、いずれは取水ができなくなる事態を引き起こします。
- そこで、高瀬堰では、災害時の協力業者へ流木除去作業を依頼し、併せて取水している関係自治体と調整を図り、水の利用の少ない夜間に一時的に水位を下げ、貯水池内に重機を搬入し、全閉操作の支障となっている流木の撤去を行いました。



ゲートからあふれそう！！

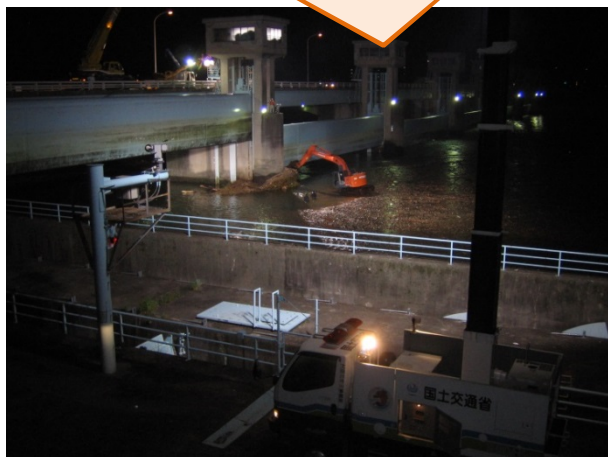
流木漂着状況



流速があり撤去作業も限界有り！！

高瀬大橋よりゴンドラを使って
水面まで降りて撤去作業

長時間の水位低下は取水に影響する為、迅速な作業が必要！！

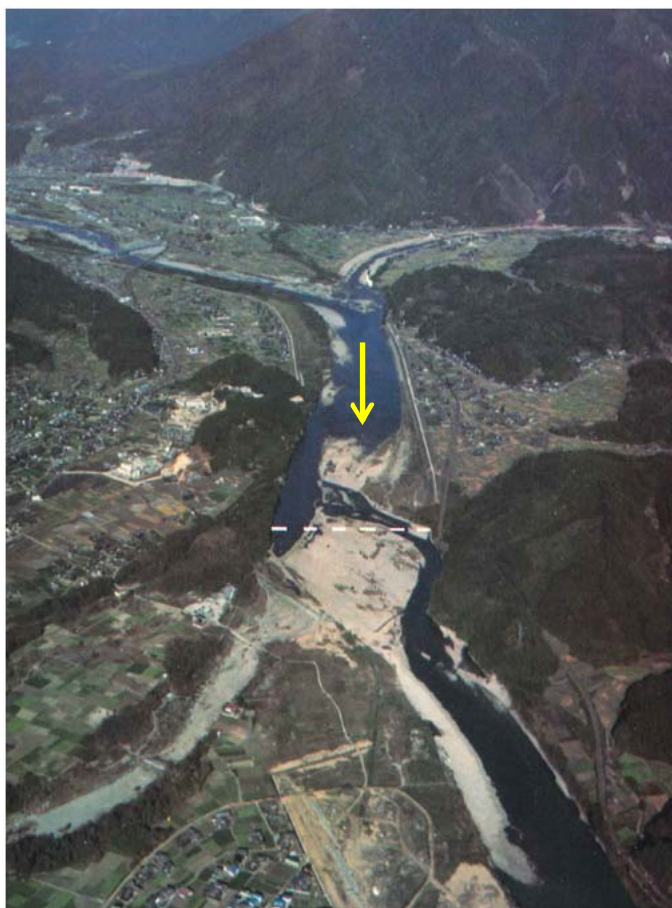


夜間に貯水位を減らして、
貯水池内で作業

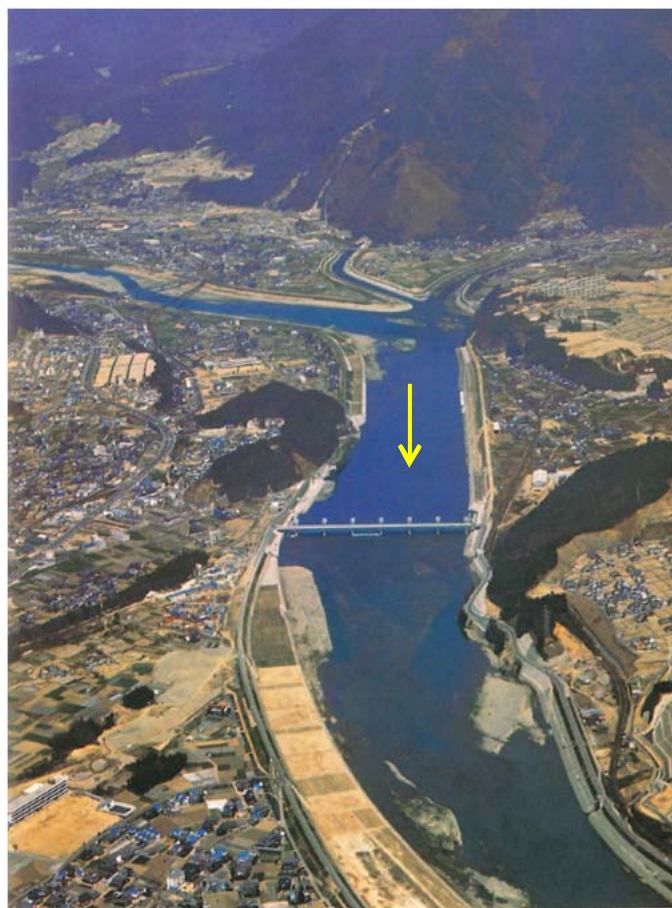


長さ10m級の巨木！！

ゲート下に引っかかった
巨木を撤去



高瀬堰建設前の太田川（昭和42年）



高瀬堰建設時の太田川（昭和51年）



最近の高瀬堰と太田川（平成25年度 冬）

国土交通省 中国地方整備局
太田川河川事務所
管理第二課 高瀬分室
731-0101 広島市安佐南区八木5-31-1
TEL 082-873-2884（代）
ホームページ：<http://www.cgr.mlit.go.jp/ootagawa/>