川辺川の新たな流水型ダムについて

令和６年９月４日

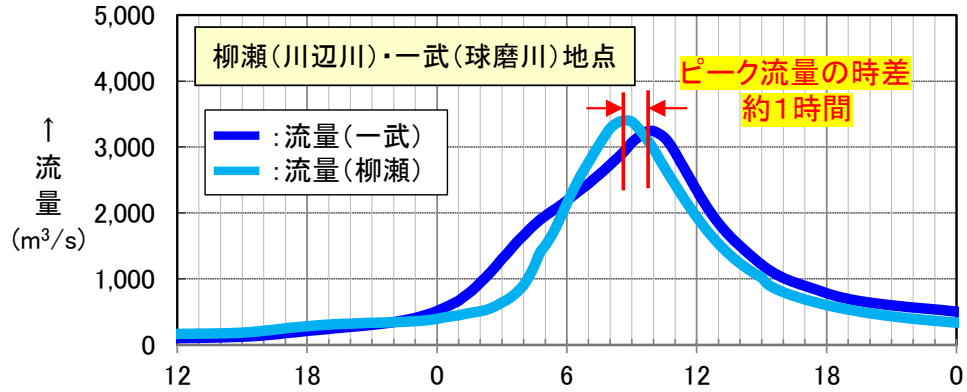
国土交通省 九州地方整備局 川辺川ダム砂防事務所

川辺川の流水型ダムの必要性について

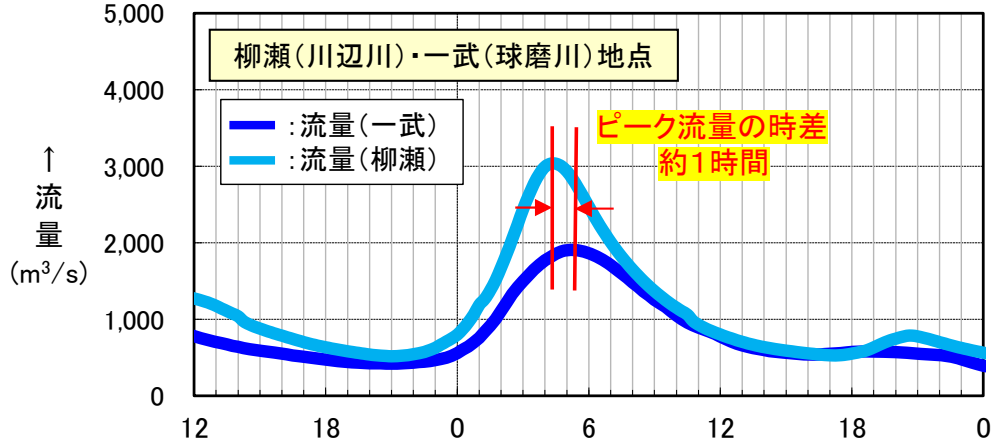
○川辺川と球磨川（川辺川合流上流）は、同規模の河川。
○過去に氾濫をもたらした昭和40年、昭和57年、平成17年、令和2年7月洪水では、川辺川と球磨川の洪水のピークが同時刻。
○このため、川辺川の流水型ダムにより、洪水のピークを調節する（ずらす）ことが有効。
○治水対策として、掘削、引堤、放水路等の案もあるが、実現性、環境影響、コスト、維持管理等の観点から、流水型ダムを含む河川整備が最も有効と評価。

出典：地理院タイル全国ランドサットモザイク画像に
県市町村界、県市町村名、河川、河川流域を追記して掲載
データソース：Landsat8画像（GSI,TSIC,GEO Grid/AIST）

■令和2月7月洪水

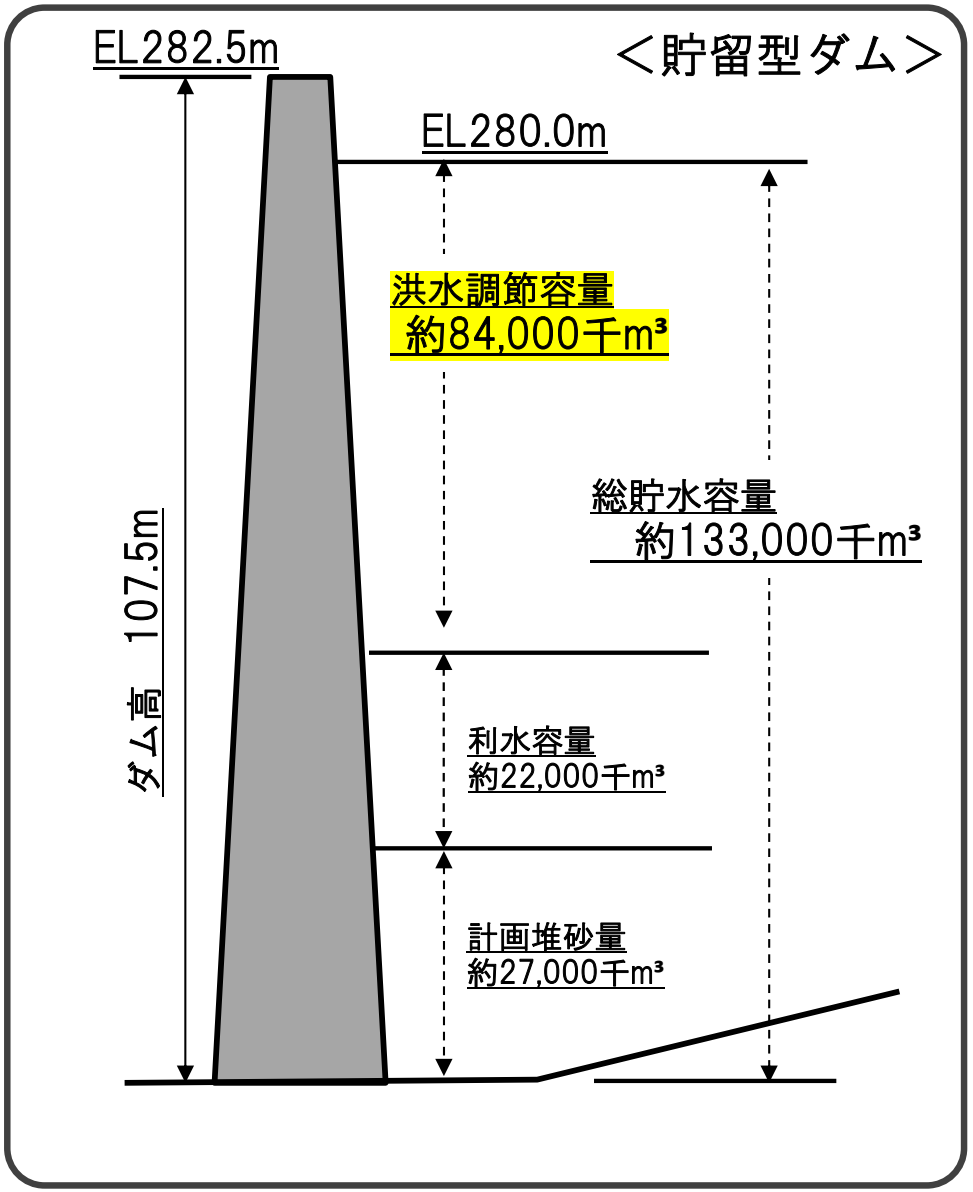


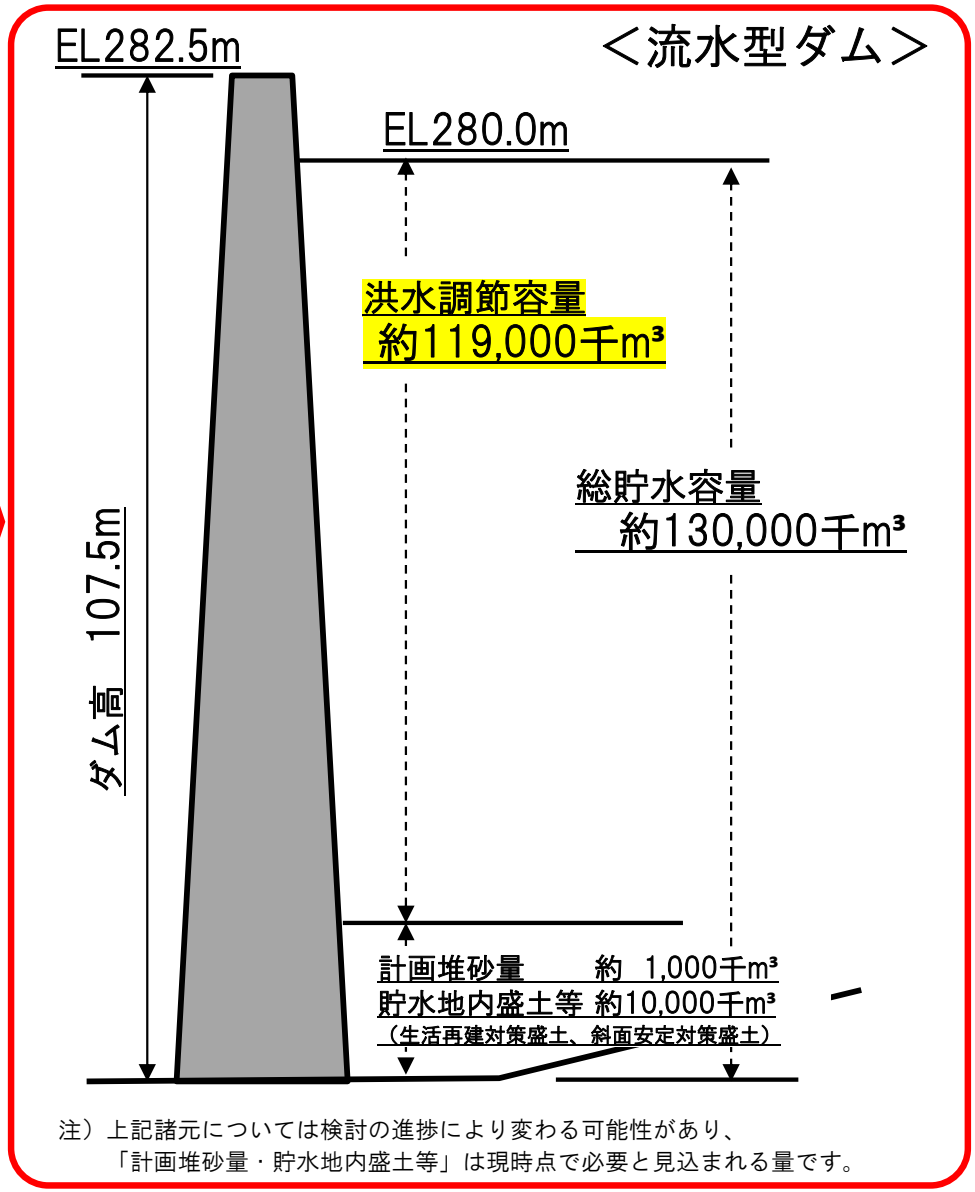
■昭和40月7月洪水



川辺川の流水型ダムの規模

〇川辺川に新たな流水型ダムの建設を位置付けた河川整備計画が令和4年に策定。
〇将来の地球温暖化による雨の増大に対応するため、洪水を貯める能力を旧計画の約1．4倍としている。





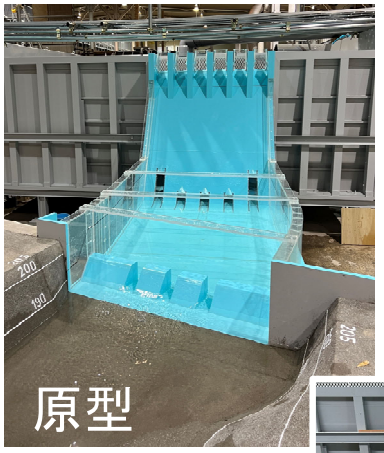
注）上記諸元については検討の進捗により変わる可能性があり、
「計画堆砂量・貯水地内盛土等」は現時点で必要と見込まれる量です。

水理模型実験による流水型ダムの構造検討

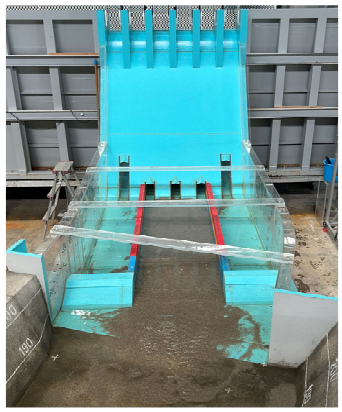
○令和4～5年度は、1/60の大型模型を用い、流水型ダムの放流設備等の構造を検討。
○令和6年度は、**1/30の超大型模型**を用い、増水時の川底の石の動き、平常時の川の流れの確認、更に、流木を止める施設の検討を行う。

〔つくば市内の土木研究所内の実験施設〕

〔実際の1/60 の大きさ〕

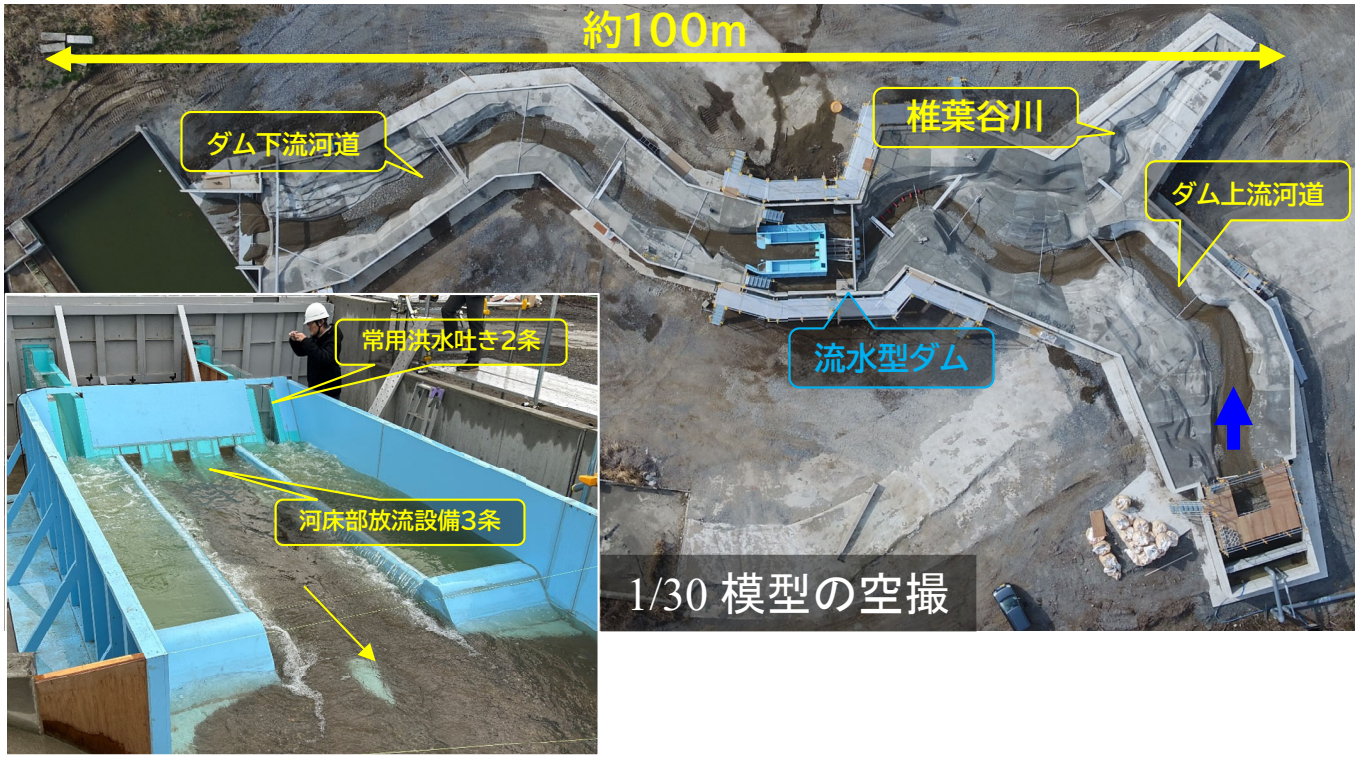


改良



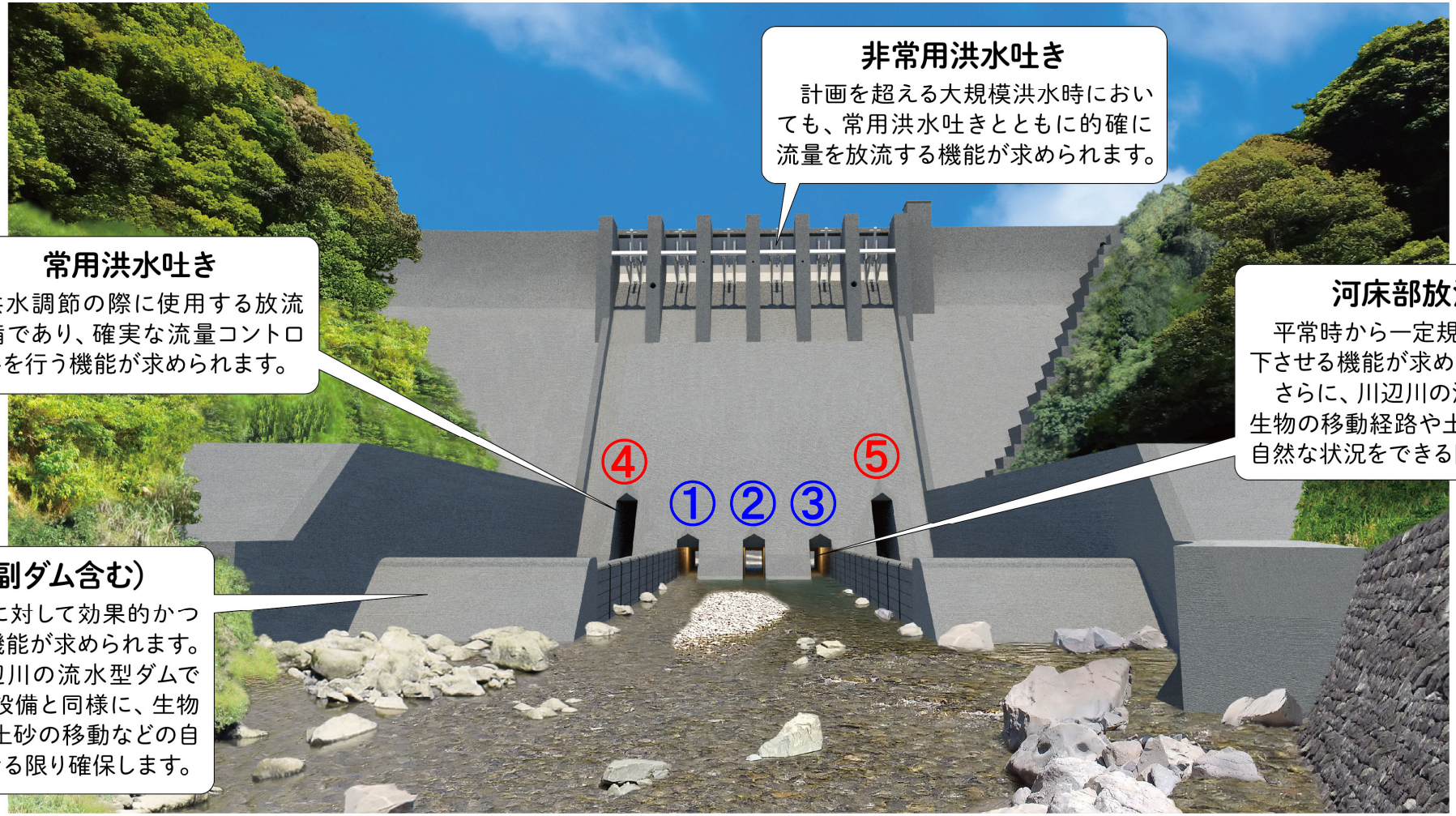
模型実験の結果を踏まえダムの構造を繰り返し改善

〔実際の1/30 の大きさ〕



環境影響の最小化に向けた新たな流水型ダムの構造

○現在の自然な状況をできる限り維持した新たな構造の流水型ダム
○魚類（アユ）が移動する経路を確保できるよう、〔晴/雨時〕と〔豪雨時〕での流れを分離
○〔晴/雨時〕;①②③から放流、〔豪雨時〕;④⑤から量を調整しながら放流



非常用洪水吐き
計画を超える大規模洪水時においても、常用洪水吐きとともに的確に流量を放流する機能が求められます。

常用洪水吐き
洪水調節の際に使用する放流設備であり、確実な流量コントロールを行う機能が求められます。

河床部放流設備
平常時から一定規模の洪水まで流下させる機能が求められます。
さらに、川辺川の流水型ダムでは、生物の移動経路や土砂の移動などの自然な状況をできる限り確保します。

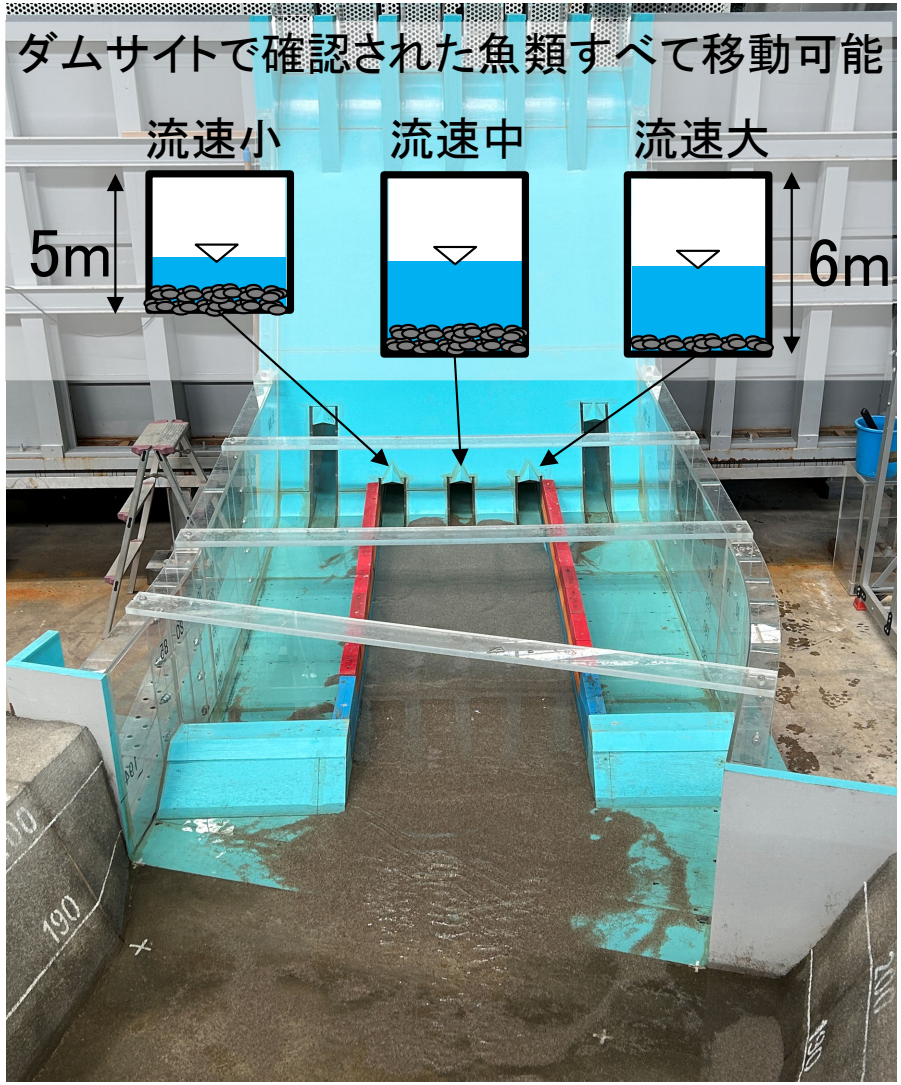
減勢工（副ダム含む）
様々な流量に対して効果的かつ安定した減勢機能が求められます。
さらに、川辺川の流水型ダムでは河床部放流設備と同様に、生物の移動経路や土砂の移動などの自然な状況をできる限り確保します。

川辺川の流水型ダムのイメージ（ダム下流水面付近から望む）

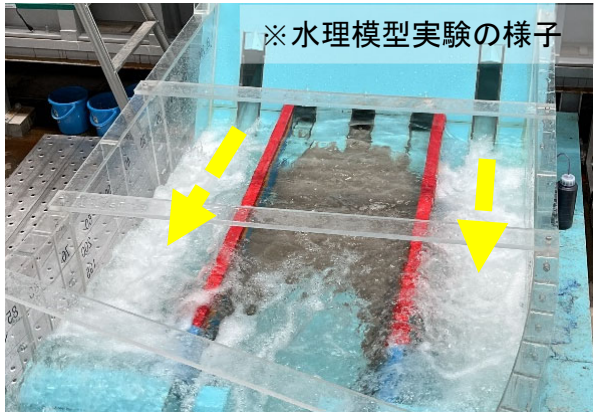
※本イメージは、現時点の設計案に基づき作成しており、今後変更の可能性があります。

環境影響の最小化に向けた新たな流水型ダムの構造

○年に1回～2回程度の頻度で、中央の放流管3門を閉じ、両サイドの放流管を用い、下流の安全性を確保しながら放流。



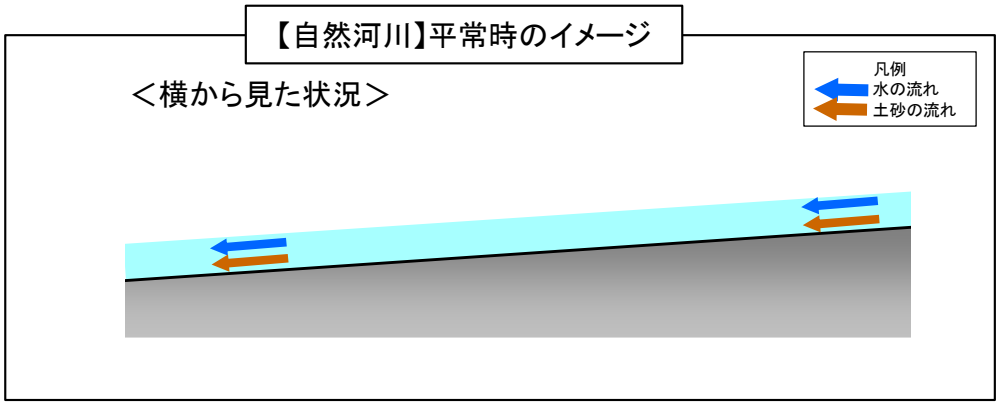
豪雨時

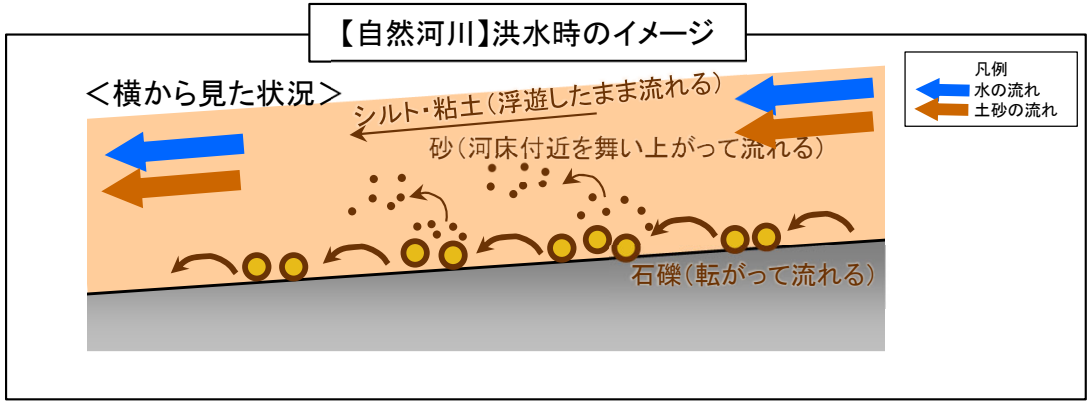


異常洪水時防災操作

濁りや土砂堆積のメカニズム

○自然な川は、出水時に水が濁り、川底では石などが転がっている。

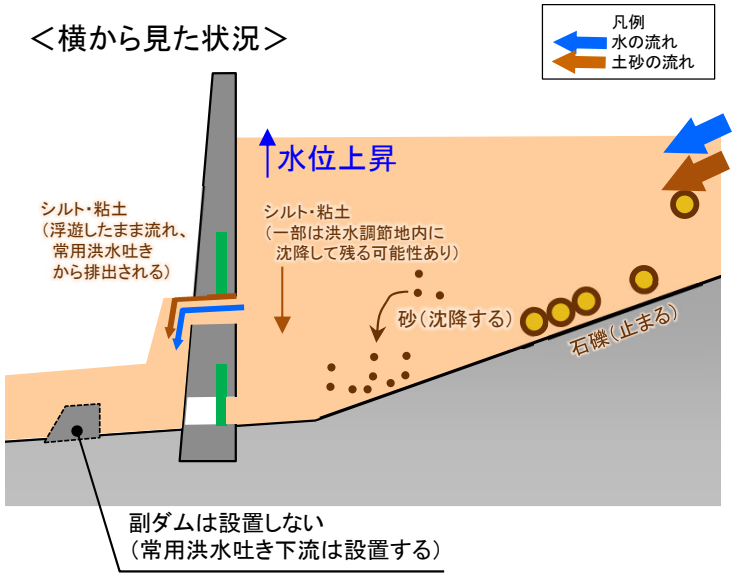




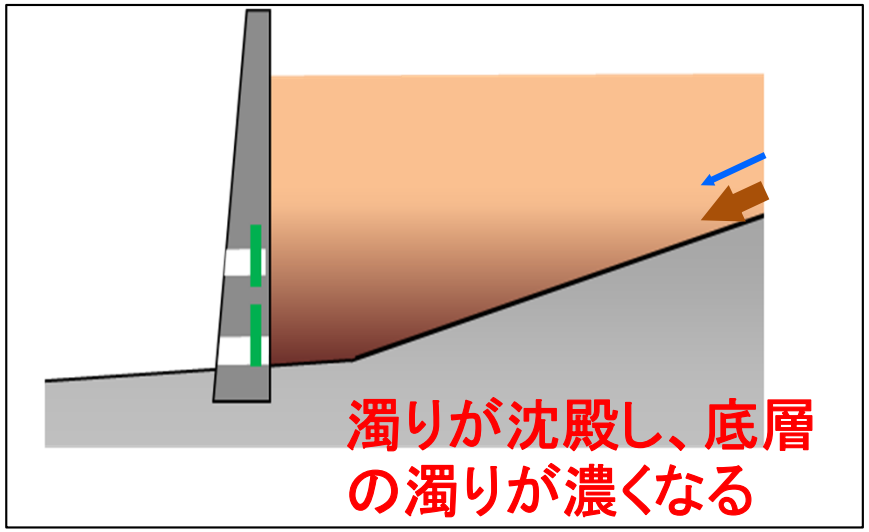
濁りや土砂堆積のメカニズム

○下流で濃い濁りが極力発生しないよう、下流の安全性を確認しながら、貯めた洪水を速やかに放流し、ダムの上流の石や砂を流すことが重要。
○これにより、次の大雨にも備えることが可能となる。

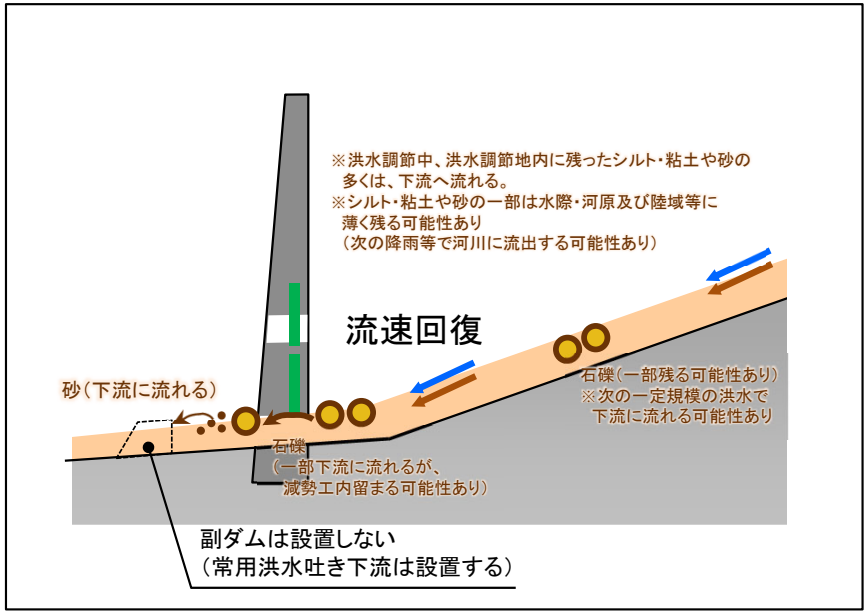
【流水型ダム】洪水時のイメージ



洪水を貯め続けると



下流が安全であれば速やかに放流



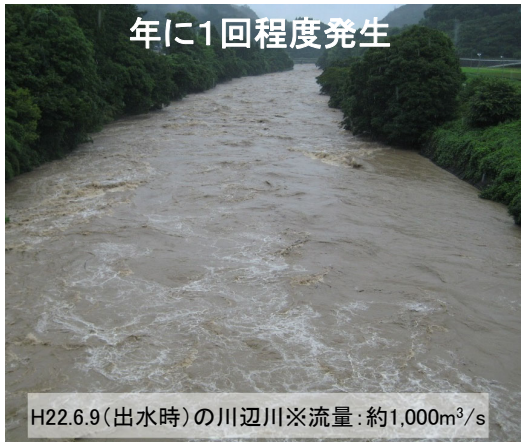
流水型ダムの運用

〇下流で氾濫をもたらすような洪水は、ダムで洪水をため、氾濫を防がなければならないが、氾濫の可能性がないような出水は、ダム完成後も発生させるようにいたします。

ダムサイト下流3km地点　清流川辺川の様々な様子

R4.5.27（平常時）の川辺川　※流量：約10m³/s

R5.6.9（出水時）の川辺川※流量：約150m³/s



H22.6.9（出水時）の川辺川※流量：約1,000m³/s

H16.8.30（洪水時）の川辺川※流量：約2,000m³/s

・川底に堆積した腐った有機物を洗い流す
　⇒　アユの餌である付着藻類を新鮮な状態に
・石礫の移動による瀬淵構造や河原を持続的に形成

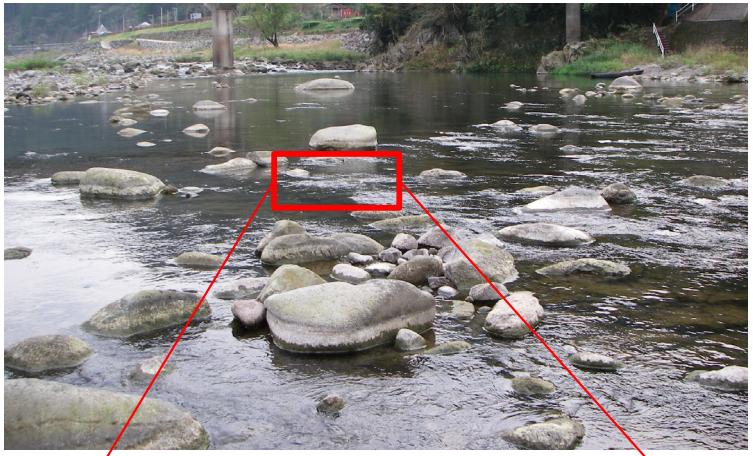
下流域で氾濫が発生

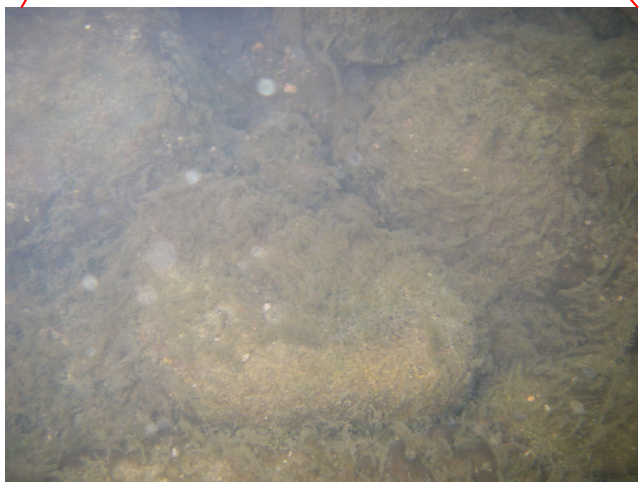
必ず防御

小規模の出水の重要性

〇川底に有機物が堆積、腐食することにより環境が劣化する可能性あり。
〇適度な出水は、堆積した有機物を押し流す効果があり、川辺川の生態系に必要な要素であるため、これを維持していく。

【雨が降っても流れが常に一定の他河川の事例】





※2006年齋藤撮影

【川辺川の現状】

※令和4～5年の調査により、
300m3/s程度の出水で、川底が綺麗になることを把握

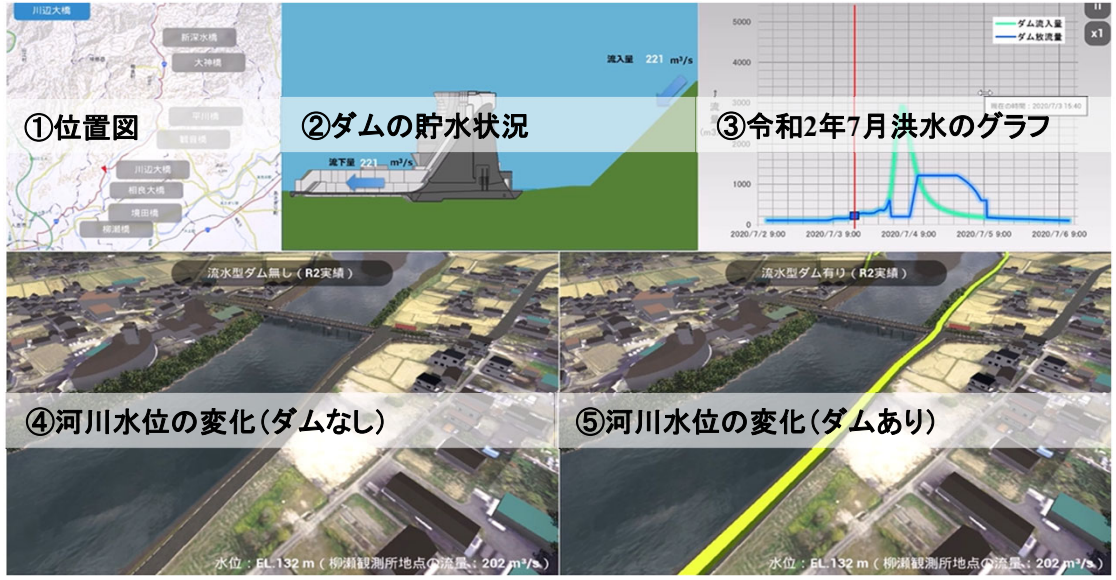
河川整備による川辺川の氾濫防止

○河川整備（掘削、堤防整備）及び流水型ダムによる洪水調節による効果について、動画を作成し、ウェブサイトで公開。

○令和2年7月豪雨の実績の雨、及び、その雨の1．4倍（異常洪水時防災操作実施）における水位低減効果を8地点で確認。

※再現している水位はあくまで河川内の水位であり、氾濫を再現しているものではない

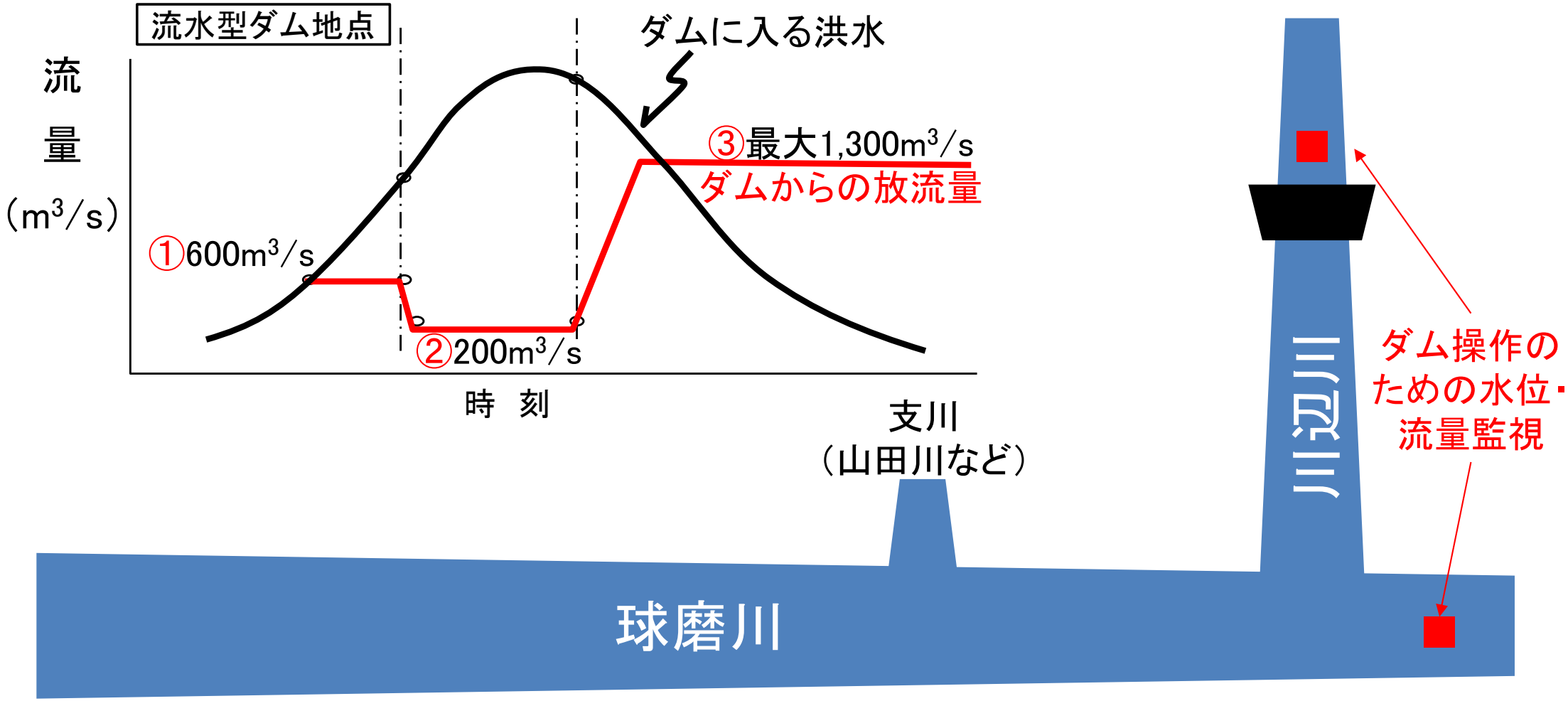
◇川辺川の流水型ダムの洪水調節による水位低減効果について、仮想空間技術(メタバース)を活用した動画を右図の8橋付近で作成しました。



河川整備による球磨川の氾濫防止(ダムの操作)

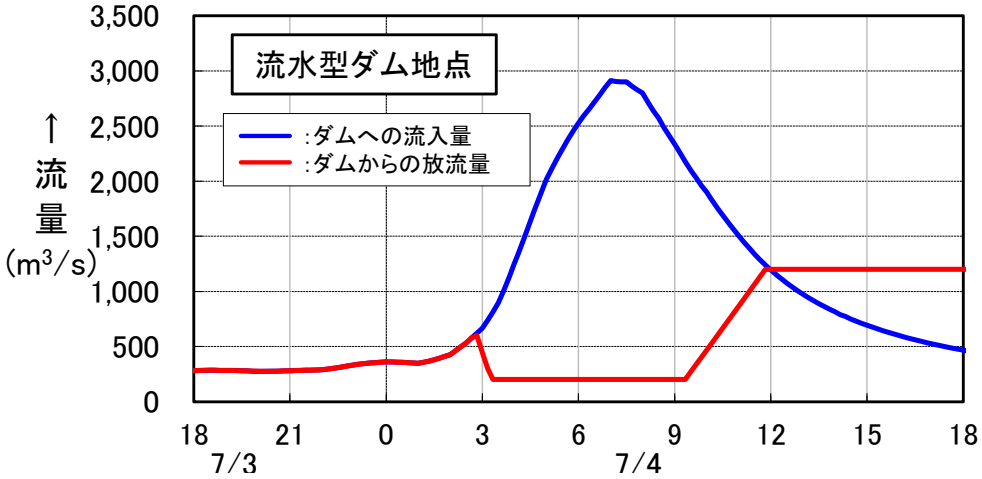
○川辺川と球磨川(合流点から下流)からの氾濫を防止するために、川辺川と球磨川の水位の状況を監視しながらダムの操作を行う。ポイントとして

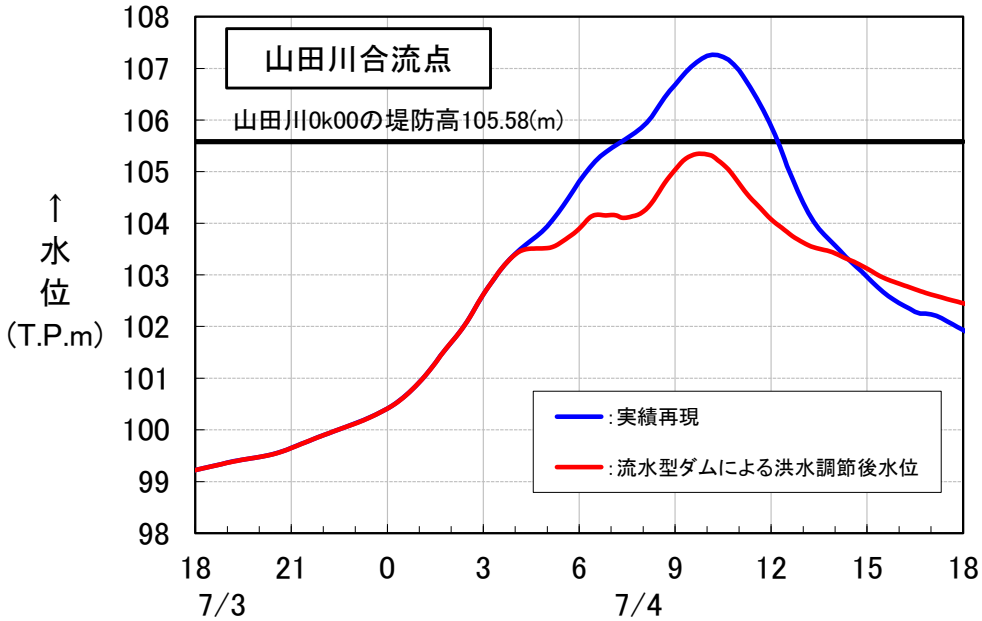
①洪水が早く発生する支川氾濫(山田川など)に備える　【年に1～2回の頻度】
②球磨川が氾濫しないよう洪水を貯める　【3～4年に1回の頻度】
③環境保全のため、速やかに放流しダムの水位を低下　☜令和4から運用改善



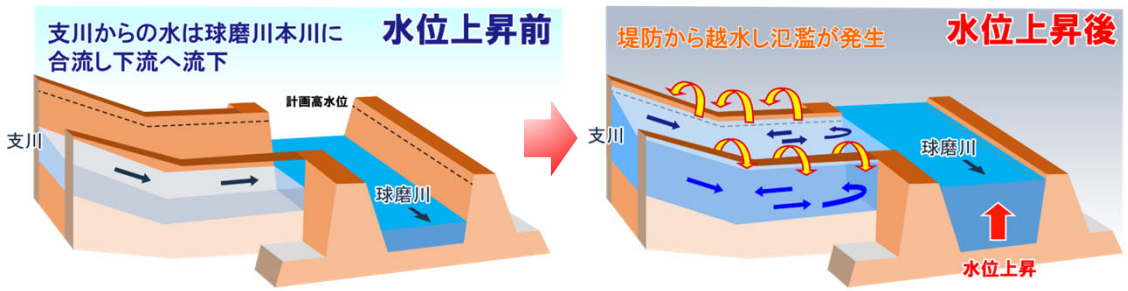
河川整備による球磨川の氾濫防止(令和2年7月豪雨)

○7月4日3時頃に流水型ダムのゲートを閉め洪水を貯め始め、山田川合流地点において水位低減効果が現れてくるのは4時～5時頃と推定。
○山田川からの氾濫が発生したと確認されている6時頃の時間帯では、流水型ダムによる洪水を貯める操作により、山田川から堤防を乗り越えて発生する氾濫を防止。





球磨川人吉市街部(球磨川61k600付近)
の水位低減効果(ダム完成時点までの河川整備も含む)



〔球磨川〕過去70年間の洪水時の水位変化（ダム有と無しの比較）

○過去70年間において、氾濫の危険性があった、または氾濫した洪水が、5回発生しており、仮に流水型ダムで洪水を貯めると、これらを防ぐことができる。

昭和40年7月豪雨（人吉大橋付近の浸水状況）

昭和57年7月豪雨（繊月大橋下流の浸水状況）

人吉市の浸水状況

昭和46年8月豪雨

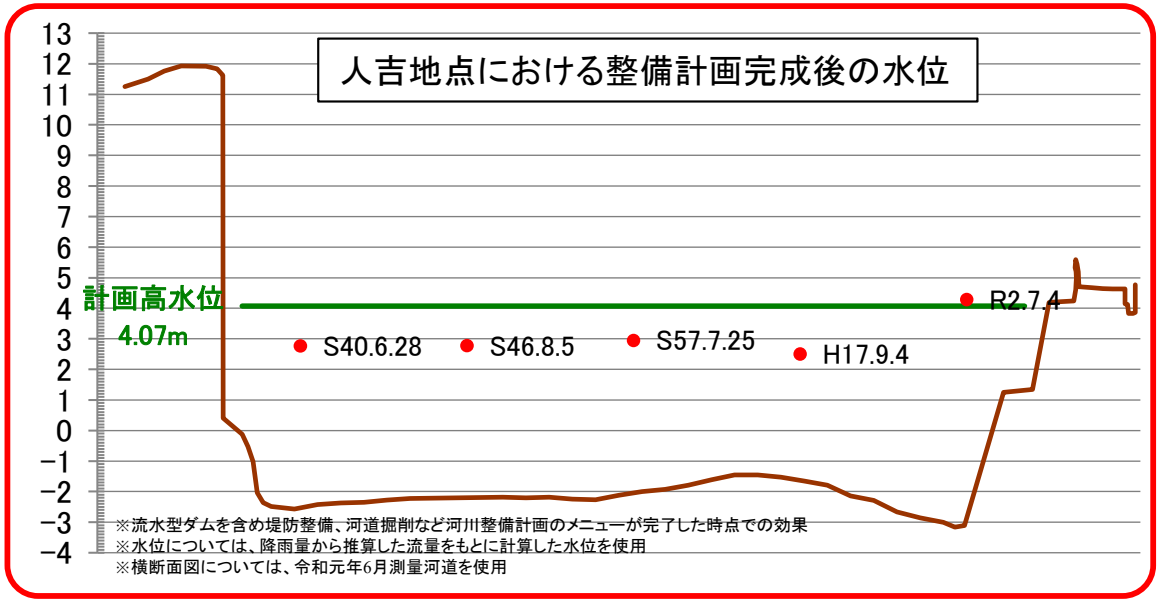
水の手橋より下流を望む

平成17年9月豪雨

人吉市街地の浸水状況

西瀬橋周辺を望む

令和2年7月豪雨

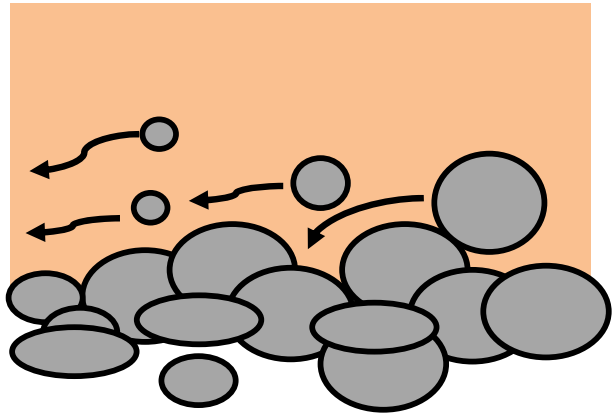


流水型ダム下流の河川の水環境の変化（数値解析の概要）

○川辺川の地形を忠実に再現し、物理的なモデルを用い、科学的に予測計算を実施。

瀬・淵が維持できるかを確認

洪水時の石の動きを計算



【モデルの基礎式】

運動方程式

$$\frac{\partial M}{\partial t}+\frac{\partial uM}{\partial x}+\frac{\partial vM}{\partial y}=-gh\frac{\partial z_s}{\partial x}-\frac{\tau_{bx}}{\rho}+\frac{\partial}{\partial x}\left(-\overline{u'^2}h\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(-\overline{u'v'}h\right)$$

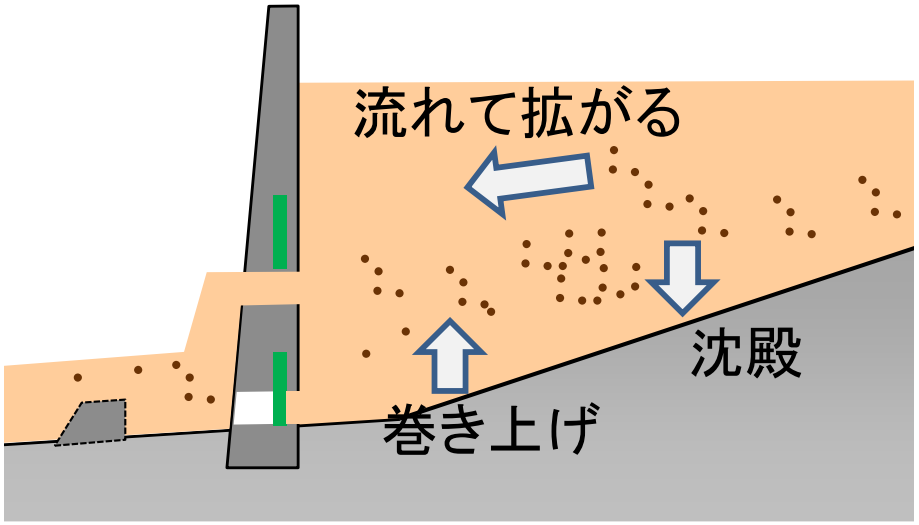
流砂量式

芦田・道上式：

$$q_{Bsi}=F_i 17\sqrt{\left(\frac{\sigma}{\rho}-1\right)gd_i^3}\frac{u_{*e}^3}{\left(sgd_i^3\right)^{3/2}}\left[1-\frac{\tau_{*ci}}{\tau_*}\right]\left[1-\frac{u_{*ci}}{u_*}\right]$$

水の濁りがどの程度発生するかを確認

＜ダムを横から見た図＞



濁りの元となる細かい土成分の濃度を計算

【モデルの基礎式】

SS(mg/l)の移流拡散方程式

$$\frac{\partial}{\partial t}(BC_l)+\frac{\partial}{\partial x}(BuC_l)+\frac{\partial}{\partial z}(B(w-w_{s,l})C_l)=\frac{\partial}{\partial x}\left(\nu_L B\frac{\partial C_l}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial z}\left(\nu_{eff}B\frac{\partial C_l}{\partial z}\right)+\frac{F_c}{(n_s\cdot n_y)}$$

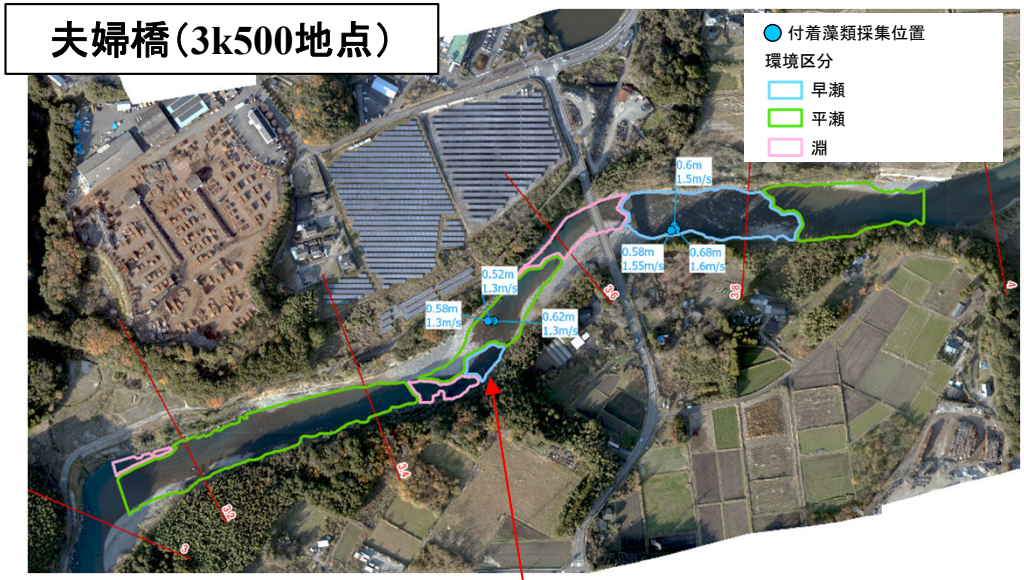
$$F_c=(C_{a,l}-C_l)w_{s,l}=E_{SS,l}-w_{s,l}C_l$$

流水型ダムの運用後においても生物の生息環境は維持できるか

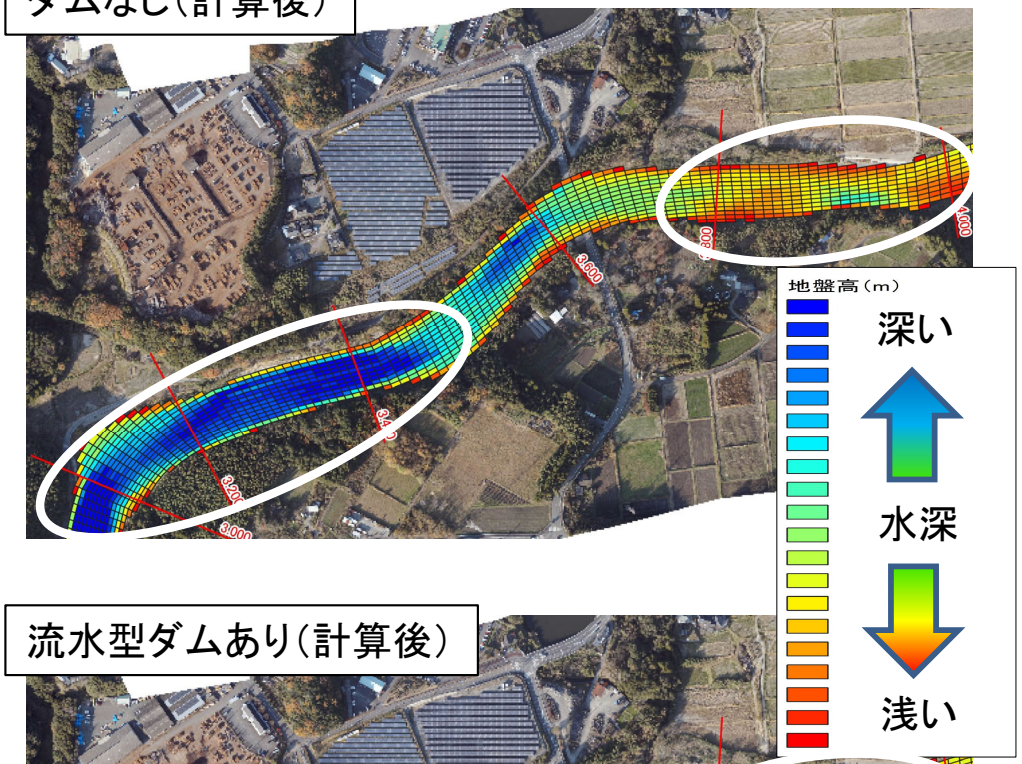
○流水型ダム運用後、長期期間（30年間）の数値計算において、川辺川の河川生態系を支える瀬や淵を維持できることを確認。【ダム下流域の川辺川】

ダム下流域の川辺川

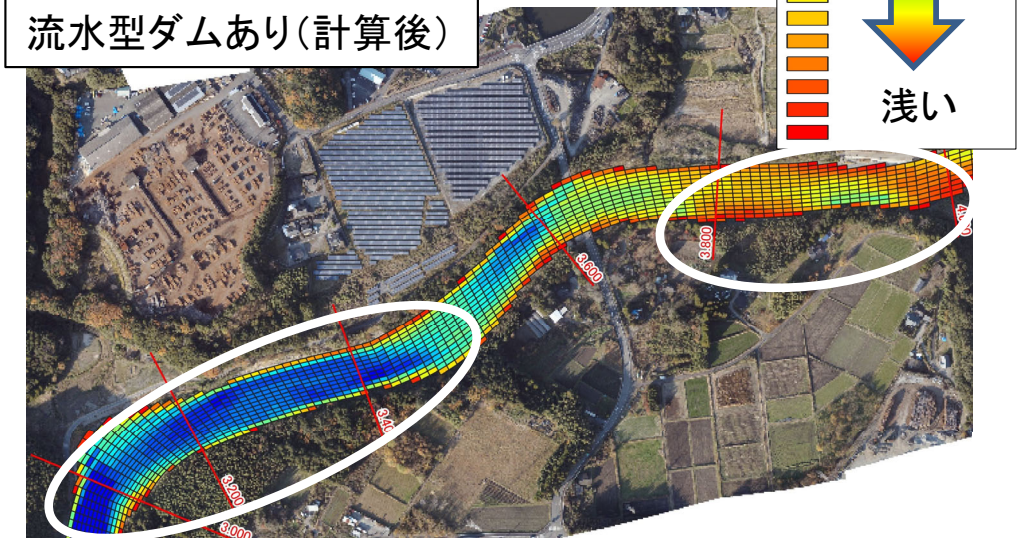
夫婦橋（3k500地点）



ダムなし（計算後）



流水型ダムあり（計算後）

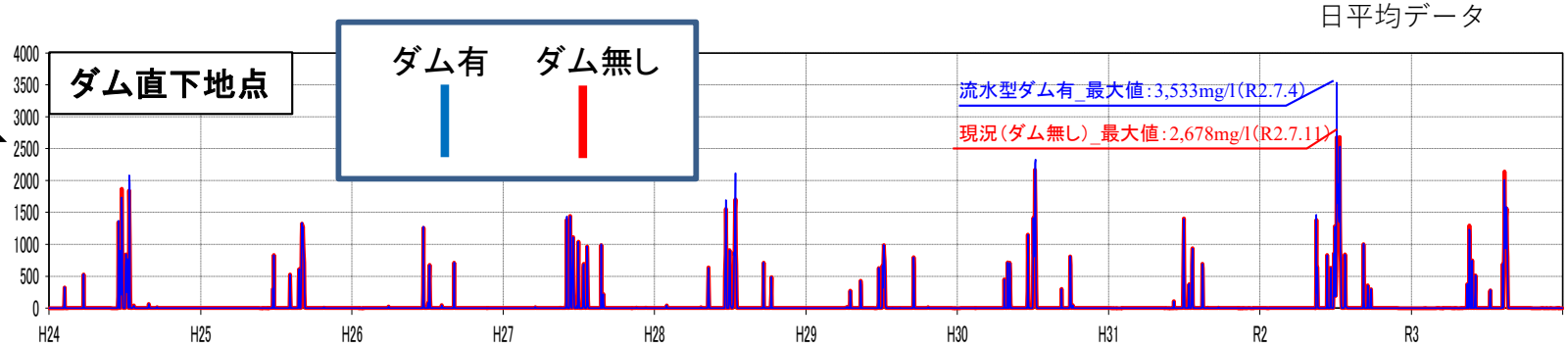


流水型ダム運用後における川辺川の濁りの予測結果

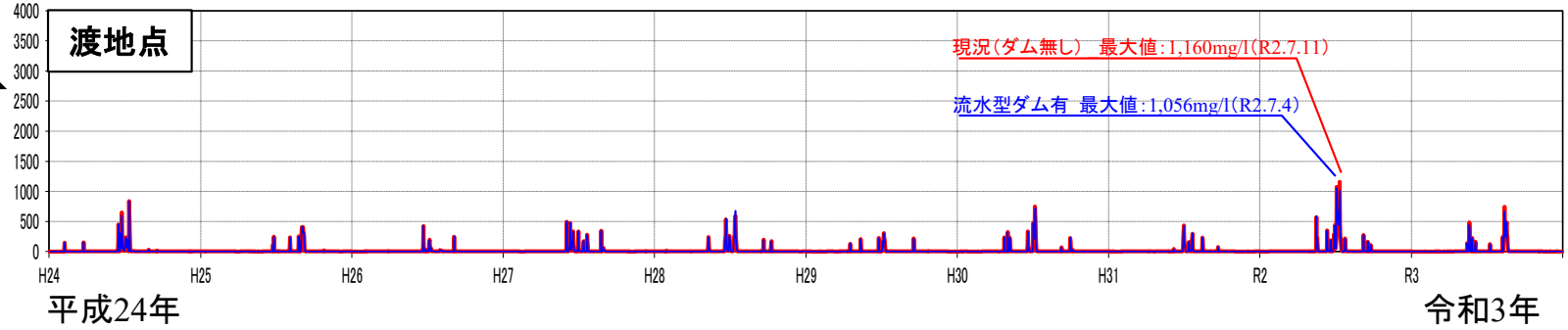
○流水型ダム運用後、長期期間（10年間）の濁りの予測計算結果により、川辺川の濁りは、令和2年7月豪雨など濁度のピーク値が上昇しているものの、濁りの発生期間は現況と変化しないことを確認。

日平均データ

濁りが濃くなる



濁りが濃くなる



平成24年　　令和3年

濁っていないとき

濁っているとき

ダム有
- 年間平均日数　23日

ダム無し
- 年間平均日数　23日

濁りの発生を更に抑える対策

〇洪水を貯めた後に、平場に堆積した細かな砂が、その後の平常時において、小規模の降雨により、河川に流出し、薄い濁りが発生する可能性あり
⇒　必要な対策（排水路及び沈砂池、路面に堆積した土砂の維持管理等）を実施

既往流水型ダム（辰巳ダム）の
洪水調節後の堆積状況

河川環境を現状より改善させるための対策

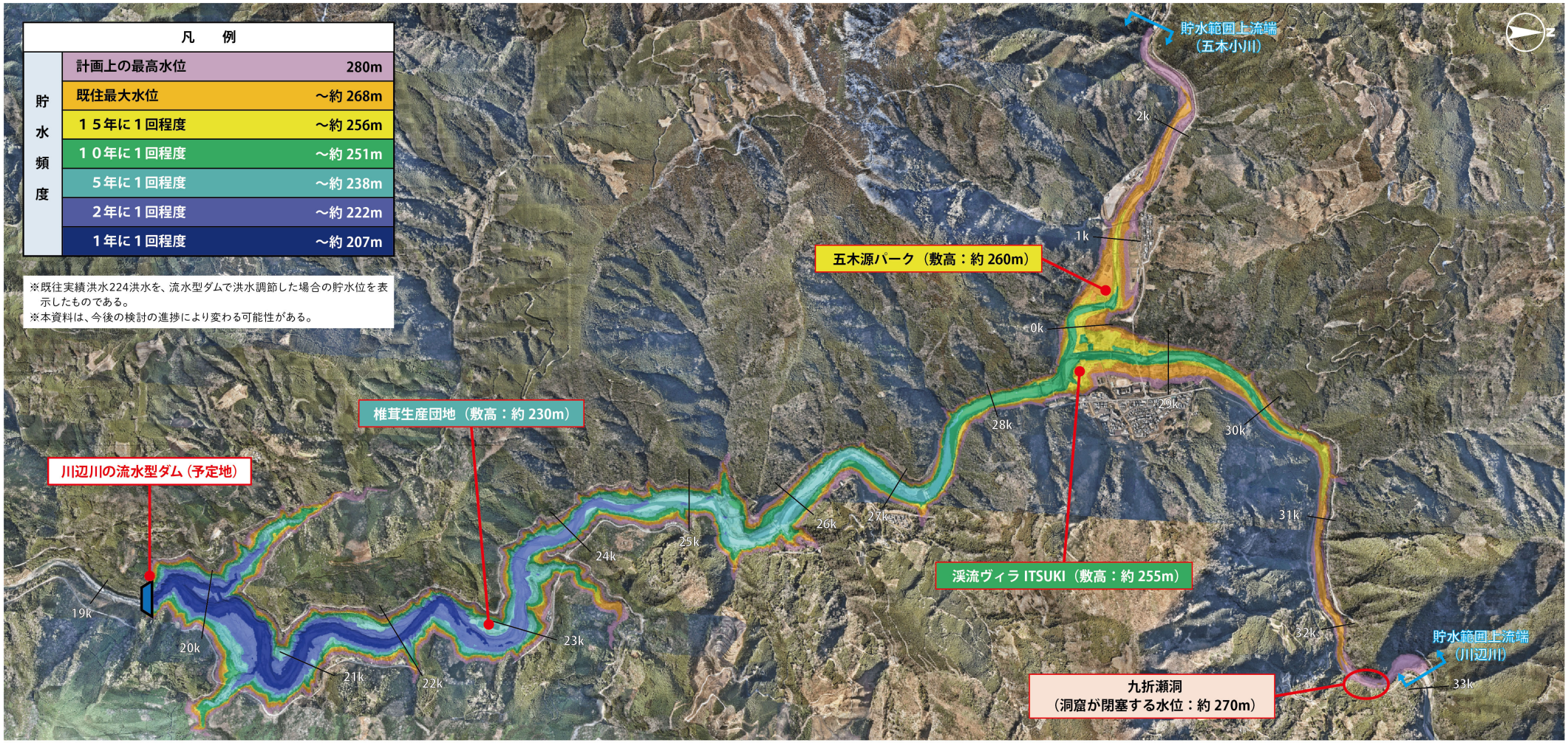
○川辺川流域では、大規模出水時に、大量の土砂や流木が河川に流入し、下流域において、土砂堆積による河床の上昇、流木による被害、更に濁りの長期化が懸念。
○このため、森林整備や治山事業（熊本県）、砂防事業（国）を推進中。

【流域保全治山事業（県）】

【川辺川直轄砂防事業（国）】

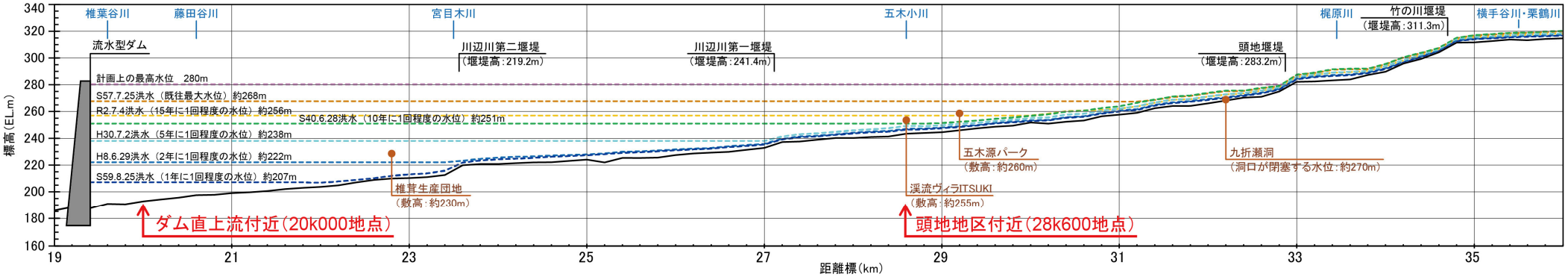
施工中R7完成予定

ダムにより洪水を貯めることで冠水する頻度と範囲



■過去の洪水時において、流水型ダムによる洪水調節を行った場合の貯水位（シミュレーション計算結果）

※本資料の貯水頻度は、降雨の年超過確率規模とは異なる



環境保全のためのダム操作の変更

〇水没地の利活用に支障をきたさないよう、また、動植物への影響を抑えるために、下流で氾濫の可能性がなくなった際に、貯めた水を速やかに放流することで、水没地の冠水する頻度を大幅に低下させている。

ダム操作の変更前

ダム操作の変更後

メタバース（仮想空間）でのイメージ

水没地内の土砂堆積抑制

○下流で氾濫する規模の洪水（20年に1回程度）では、どうしても五木村の水没地内が貯めた洪水で冠水してしまう。

○**五木村内に製作した大型模型実験施設**を用いて、一時的に冠水した後の土砂の堆積状況を再現し、水没地内の維持管理も含め必要な対策を村と協議しながら検討中。

水没地内の土砂堆積抑制

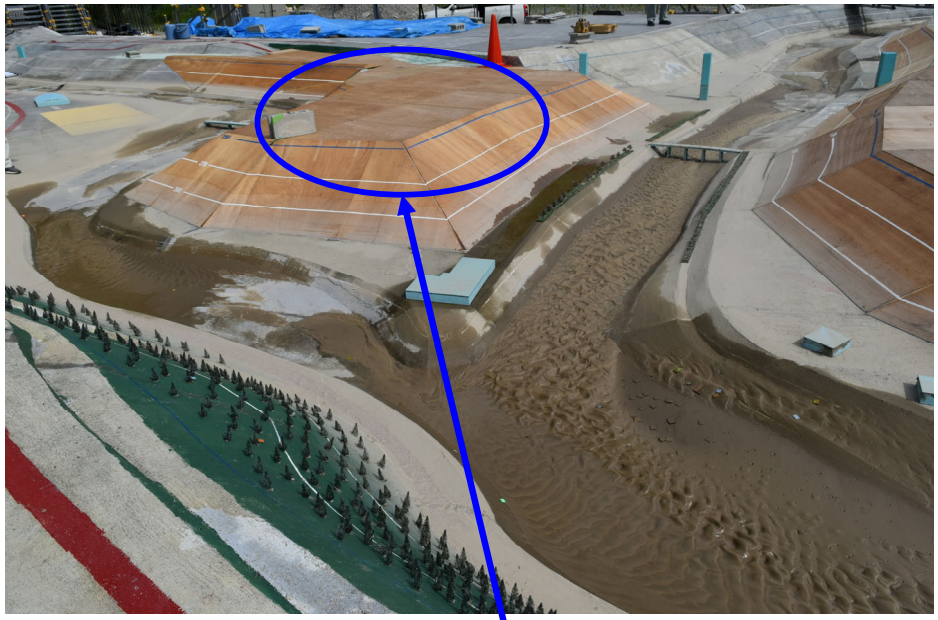
〇20年に1回程度の貯水では、標高が低い平場に土砂が堆積しやすい傾向が、大型の水理模型実験で確認。
〇対策として、施設の利用状況、自然環境や風景の観点から、平場造成の配置や形状について、関係者と協議し検討を進める。

現地形

土砂（細かな砂）が堆積

河川内は評価できない

平場造成



平場の利活用については関係者と協議

ダム本体の施工について

○本体の施工中は、川辺川を転流させ、かつ工事により発生する濁水やアルカリ性の水を処理する施設を整備し、下流の水質を維持。

○本体に必要な骨材（石）は、ダムの上流の洪水調節地内から採取するなど、極力、洪水調節地内で工事用車両（ダンプ）を循環させながら施工を実施

国道445号を通行する工事用車両について

○工事用車両が通行することによる騒音・振動、更にすれ違い時における一旦停止など、地域の方々にご迷惑をおかけしている。

○対策として、ダンプがすれ違わないようにするための運行ルートやルールの変更、家屋に接している区間の路面の改良（騒音の抑制や水はねを防ぐための排水性舗装の実施）、離合箇所の整備、歩行者への安全対策を道路管理者と協議しながら実施。

ダンプトラックのすれ違い

関係機関による運行ルートやルールについて協議を実施

川辺川管内交通安全協議会

「川辺川管内交通安全協議会」

趣　　旨：大型工事車両通行における遵守事項の徹底、並びに、各事業の情報共有や調整等を実施

参加機関：国土交通省、熊本県、相良村、五木村
九州電力（株）、JNC（株）

令和６年度は、６月１８日に第１回協議会を実施

路面の改良（低騒音、水はね防止）

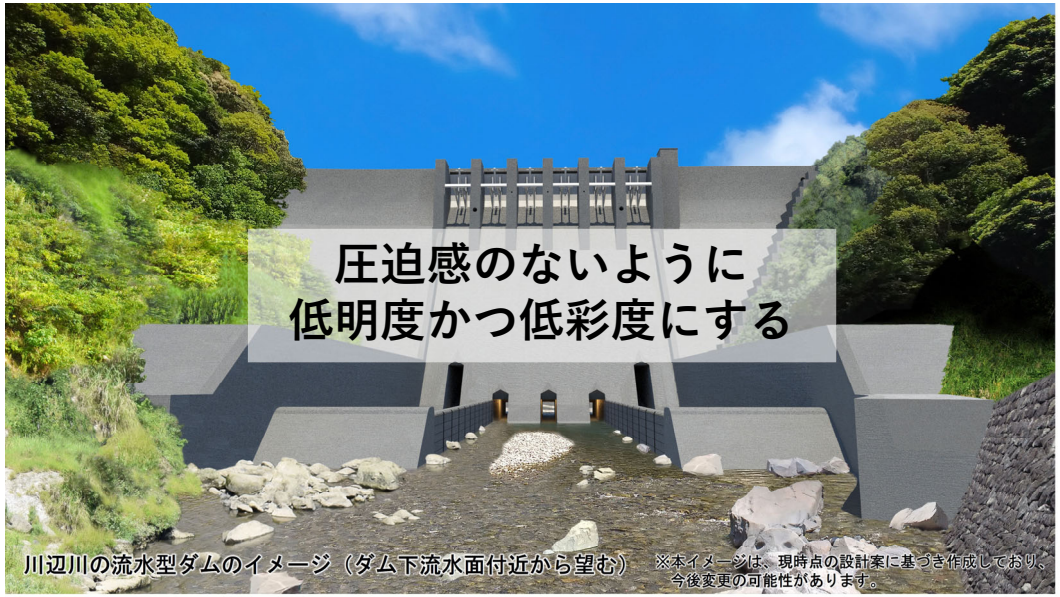
路面の改良

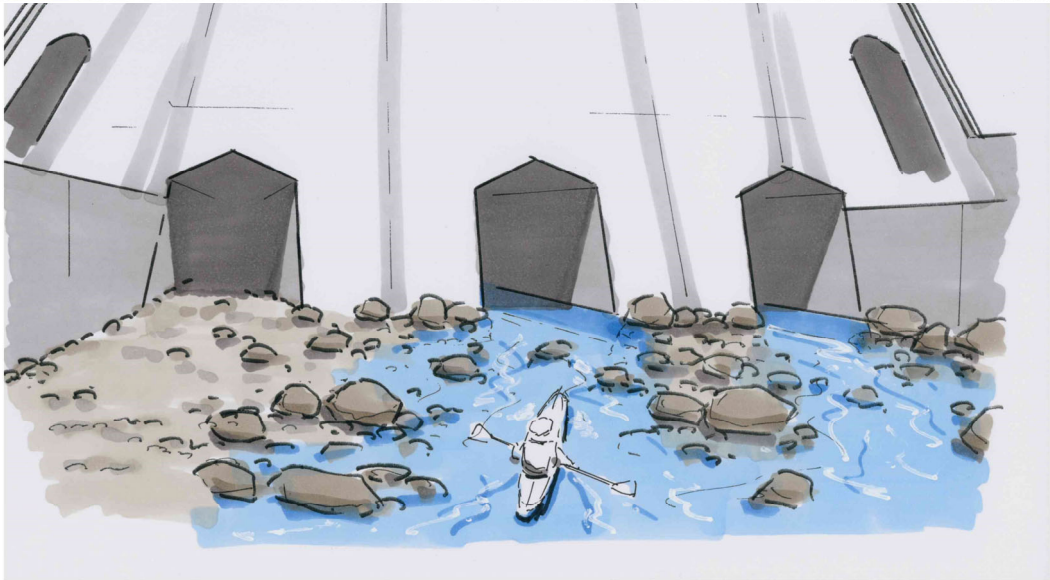
低騒音（排水性舗装）

離合箇所を複数整備

ダムサイトの景観や利活用について

○ダムサイトの景観や利活用について、今後、地域の皆様のご意見を伺いながら検討を進めて行く。





ダムを活用したイベント、ツアー等のイメージ

ダム周辺に整備された施設の例

川辺川の流水型ダムの整備スケジュール

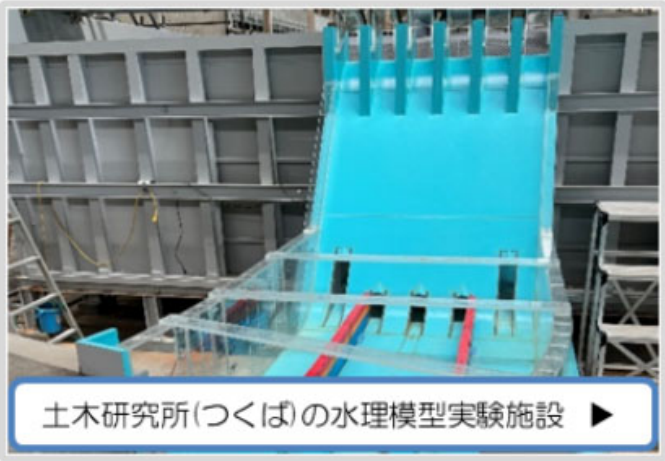
〇令和17年の流水型ダム完成を目標に各種手続きを進める。
〇環境影響評価手続き後においても、動植物のモニタリングを行い、必要な対策を実施していく。

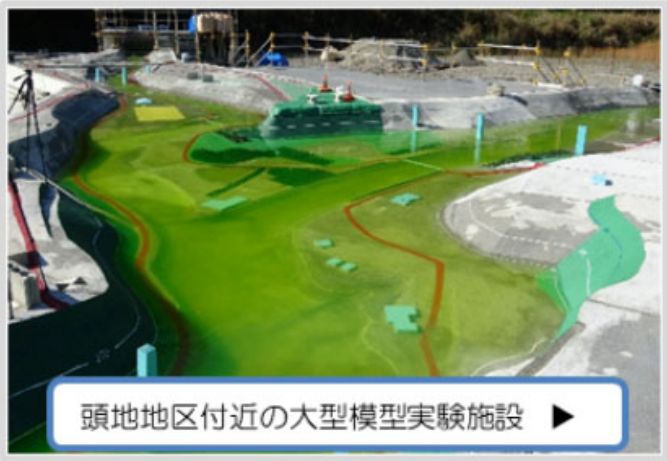
	R6	R9	R17
環境保全対策	評価レポート作成・公表	環境保全措置の具体化/現場実装 動植物のモニタリング	
ダム本体工事	設計（模型実験等） 本体施工方法等検討	基礎掘削工事開始 ダム本体打設	試験湛水
生活再建工事	付替村道（未施工区間の整備） 平場造成（協議が整った箇所から順次整備）		
斜面安定対策	地質調査の結果、地すべり発生の可能性がある箇所において、順次対策を実施		

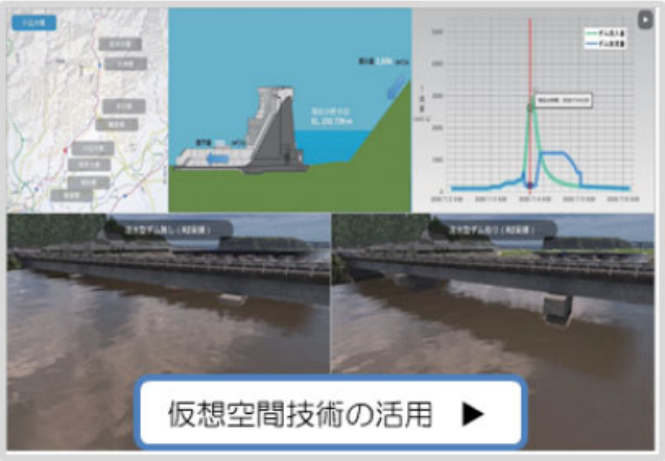
令和6年8月時点

○川辺川の流水型ダムの仕組みや構造、土木研究所での大型水理模型実験や五木村内での大型模型実験などについて、これまで実施した検討内容や結果が分かるように、川辺川ダム砂防事務所のウェブサイトにその解説動画や説明資料を掲載している。

流水型ダムに関して理解を深めて頂くための取り組み







検討状況の進捗に応じて、
今後も随時アップしていく

【参考資料】

「川辺川の流水型ダムに関する環境影響評価準備レポート」についての人吉市長意見含む、熊本県知事意見に対する事業者見解

国土交通省 九州地方整備局 川辺川ダム砂防事務所

対応する知事意見 （人吉市長意見を含む）	事業者見解
更なる環境への影響の最小化に向け、環境影響評価準備レポート記載の環境保全措置以外の事業者による取組みについて、具体的に検討を進め着実に実施するとともに、事後調査やモニタリングの結果に応じて、それ以外の必要な取組みについても検討に努めること。	更なる環境への影響の最小化に向け、環境影響評価準備レポートに記載の洪水調節時に濁りを抑える更なる対応策案の検討や、ダム洪水調節地内の側岸・平地への堆積対応策として平場の嵩上げや形状等を検討するなど、環境保全措置以外の事業者による取組みについて、具体的に検討を進め着実に実施していきます。 また、事後調査やモニタリングの結果に応じて必要な取組を検討します。
ダム関連工事の実施に当たっては、チラシや説明会、現地見学会等を通じて進捗状況や環境対策の内容等を地域住民にわかりやすく周知し、理解促進、不安解消に努めること。 また、本事業について、地域住民と十分にコミュニケーションを図るとともに問い合わせに適切に対応し、生活環境への影響について地域住民等から心配及び不安の声があった場合は、必要に応じて調査を行い、丁寧に説明すること。	ダム関連工事の実施に当たっては、チラシや説明会、現地見学会等を通じて進捗状況や環境対策の内容等を地域住民にわかりやすく周知し、理解促進、不安解消に努めていきます。 また、本事業について、地域住民と十分にコミュニケーションを図るとともに問い合わせには適切に対応し、生活環境への影響について地域住民等から心配及び不安の声があった場合は、必要に応じて調査を行い、丁寧に説明するよう努めていきます。
球磨川においては漁業に加えて、観光産業である川くだり、ラフティング等の活動や観光施設が存在しているため、これらへの環境影響が生じるおそれがある場合には、迅速に必要な対策を行うこと。	人と自然との触れ合いの活動の場である球磨川は、改変の程度、冠水頻度や期間を踏まえた改変の程度、利用性の変化、快適性の変化について、現地調査結果、水質の予測結果、生態系の予測結果等を踏まえて球磨川への環境影響予測を行った結果、事業実施区域外に位置するため改変はなく、利用性の変化は小さいと考えられ、また、快適性は維持されると考えられます。 これらについては、準備レポートの「第7 章7.2.10 人と自然との触れ合い活動の場」に記載しています。 観光産業への影響が生じるおそれがある場合には、必要に応じて調査を行い、影響の程度が著しいことが明らかになった場合には、関係者と協議した上で迅速に必要な対策を実施します。

対応する知事意見 （人吉市長意見を含む）	事業者見解
洪水調節時には、高濁度の放流が行われる可能性があるため、環境影響の最小化に向けて引き続き検討するとともに、事後調査においては濁りの解消に係る時間や水質及び流況の変化について長期的にモニタリングを行い、環境への影響が認められる場合は、必要な対策を実施すること。	環境への影響の最小化に向けて、洪水調節時における一時的な濁りについても、濁りを抑える更なる対応策案の検討を行うこととしています。 事後調査については、事業の実施段階に応じて、必要に応じ専門家の助言をいただきながら、具体的な内容を定めた事後調査計画を作成し、実施します。事後調査結果については環境影響評価法に準じて報告書として公表することとしています。 また、流水型ダムの供用後は、「ダム等の管理に係るフォローアップ制度」に基づき、モニタリング調査、フォローアップ調査を実施し、その分析・評価を踏まえ、必要な改善措置を実施します。
試験湛水後のダム洪水調節地内における草本類の早期の回復が困難な場合も想定され、回復しなかった場合には渓谷斜面からの土砂流出が促進される可能性があることから、試験湛水後等のモニタリングにおいて草本類の早期の回復が困難な状況が確認された場合には、渓谷斜面での土砂流出防止に向けた対策を講じること。 なお、森林伐採を行った場合は、森林の回復に配慮すること。	ダム洪水調節地内の植生については、試験湛水後にも試験湛水前の植生基盤が残存すること、埋土種子等の存在や周辺からの種子供給等により、比較的短期に草本群落や低木群落に遷移すると考えられます。 現時点では試験湛水に伴うダム洪水調節地内の森林伐採は計画していませんが、ダムの堤体の工事に伴う樹木の伐採は計画しているため、環境保全措置以外の事業者による取組みとして、森林伐採に対する配慮を行うこととしています。また、試験湛水後にはダム洪水調節地の植生の回復の促進を図ることとしています。 これらについては、準備レポートの「第7 章7.2.8 生態系」に記載しています。 なお、試験湛水後のモニタリングにおいて草本類の早期の回復が困難な状況が確認された場合には、必要に応じて渓谷斜面での土砂流出防止に向けた対策を実施します。