

# 第8回 球磨川流域治水協議会 説明資料

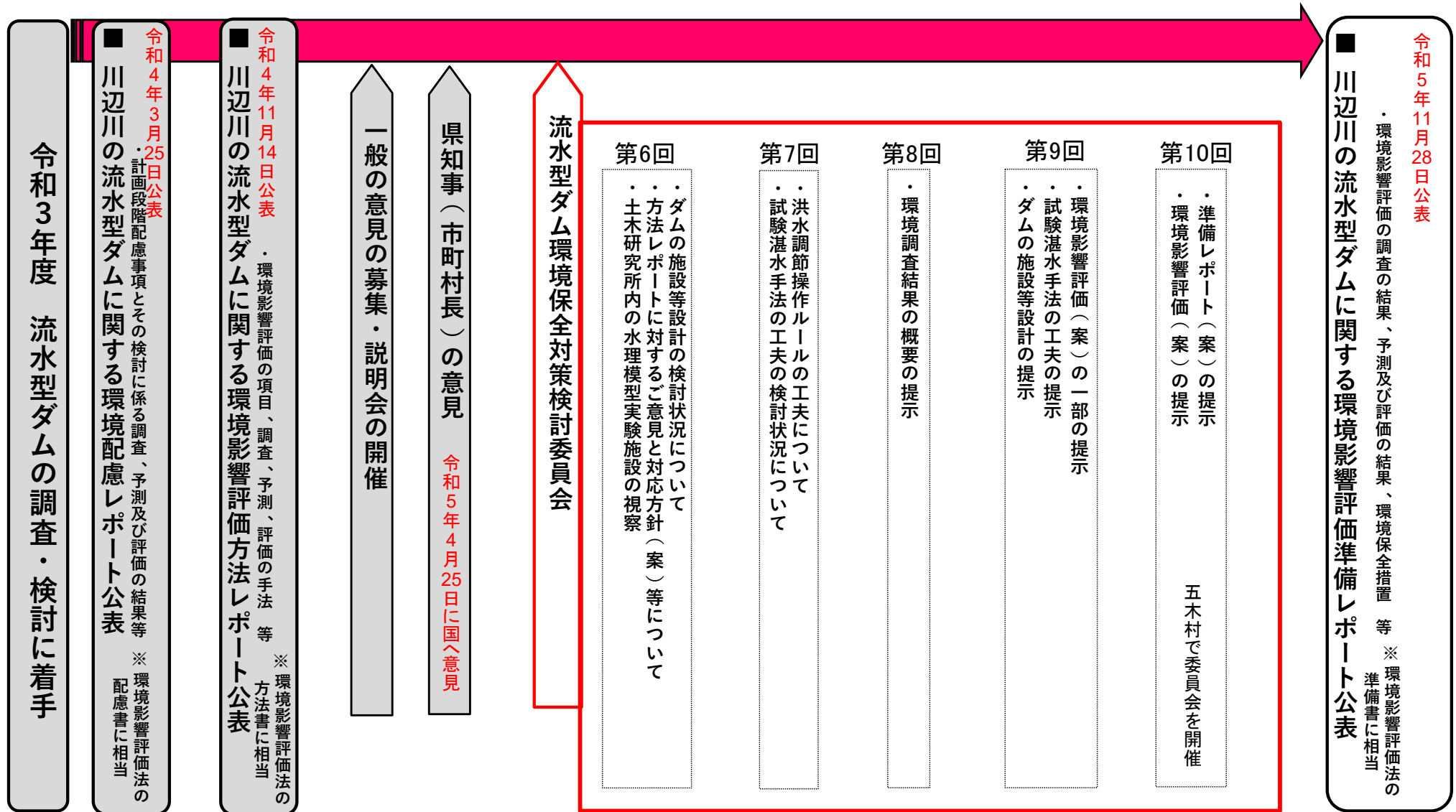
## 川辺川の流水型ダムの環境影響評価結果の概要

令和5年12月4日

九州地方整備局

# これまでの環境影響評価に係る手続き

○これまで、一般の皆様や県知事から頂いたご意見を踏まえ、専門家から構成される流水型ダム環境保全対策検討委員会による科学的な検討を実施した上で、環境影響評価の結果・予測・評価をとりまとめた準備レポートを公表。



## ①環境影響評価に先立っての検討(現時点で得られている知見を基に)

### ○放流設備等のダム構造の工夫

- ・上流河道
- ・河床部放流設備・減勢工

### ○試験湛水手法の工夫

- ・貯水位下降速度
- ・開始時期

### ○ダムの運用の工夫

- ・中小洪水時の洪水調節ルール



## ②環境影響評価の調査・予測・評価の実施

- 環境への影響の予測・評価の実施にあたっては、解析・シミュレーションを用い検討を進めていく。
- ダム構造物やそれに接続する河道の環境への影響の予測・評価は、水理模型実験も活用し検討を進める。

工事(試験湛水含む)

ダムの運用(平常時・洪水時)

長期

調節地  
洪水

ダム地点

下流河道

その他

主な環境影響要素

- ・生態系が回復可能な状態となるか(九折瀬洞、樹木等)
- ・利活用施設の冠水の頻度はどの程度か

### 水理模型実験も活用

- ・生物が自由に行き来できる構造になっているか
- ・砂や石礫が下流に疎通する構造になっているか

- ・良好な水環境は維持できるか
- ・シルト等の堆積が、濁りの長期化を引き起こさないか
- ・魚類(アユ等)が生息できる環境が確保されるのか

- ・重要種(クマタカ等)が生息できる環境が確保されるのか



## ③環境保全措置の実施

○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する。

瀬・淵が維持できるかを確認  
(平面二次元河床変動計算)

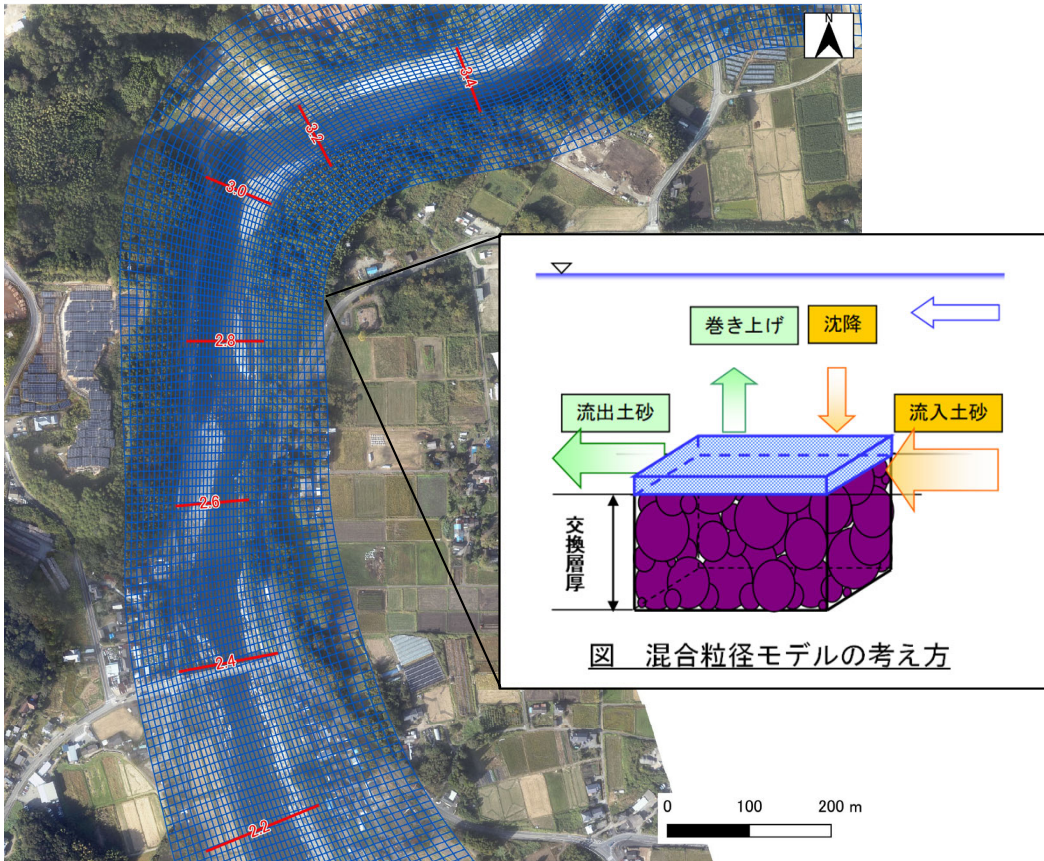


図 混合粒径モデルの考え方

【モデルの基礎式(事例)】

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

流砂量式  
芦田・道上式: 
$$q_{Bsi} = F_i 17 \sqrt{\left(\frac{\sigma}{\rho} - 1\right) g d_i^3} \frac{u_{*e}^3}{(sgd_i^3)^{3/2}} \left[1 - \frac{\tau_{*ci}}{\tau_*}\right] \left[1 - \frac{u_{*ci}}{u_*}\right]$$

水の濁りが発生するかを確認  
(鉛直二次元モデルによるSS動態予測計算)

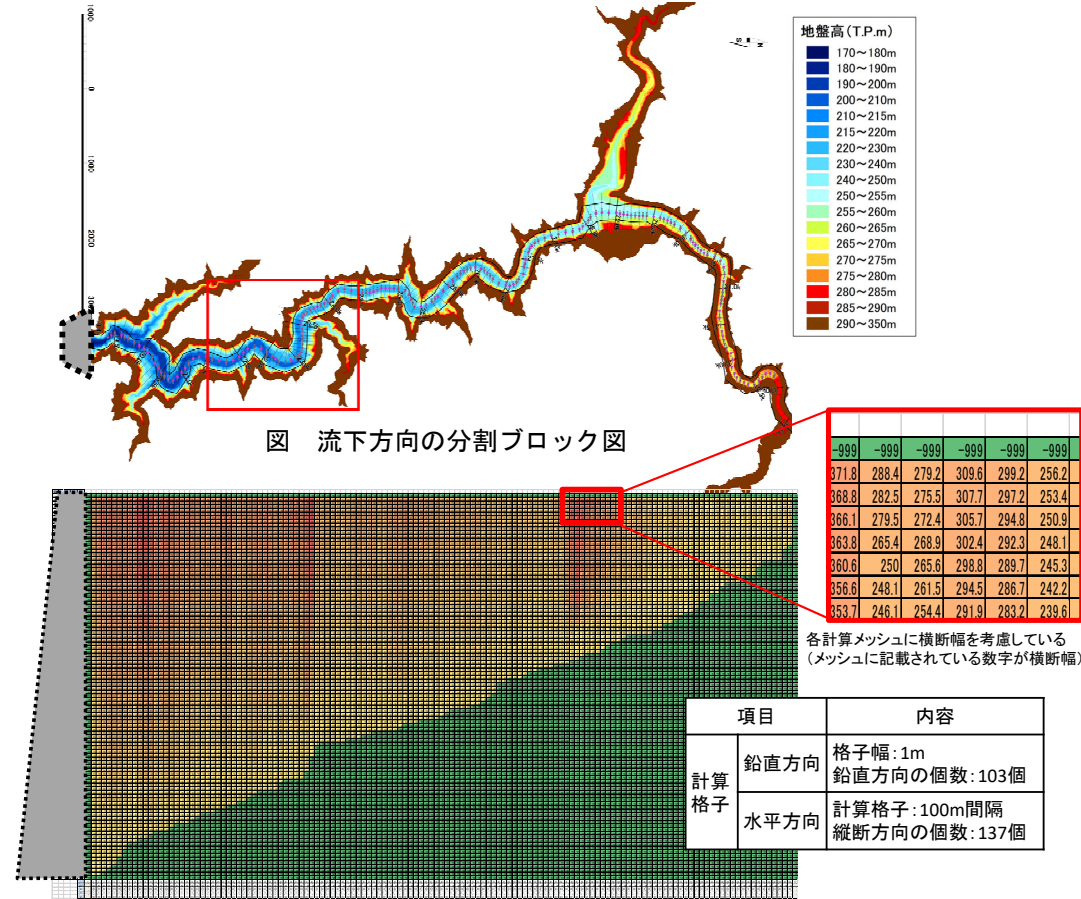


図 流下方向の分割ブロック図

図 土砂による水の濁りの地形モデル

【モデルの基礎式(事例)】

SS(mg/l)の移流拡散方程式

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

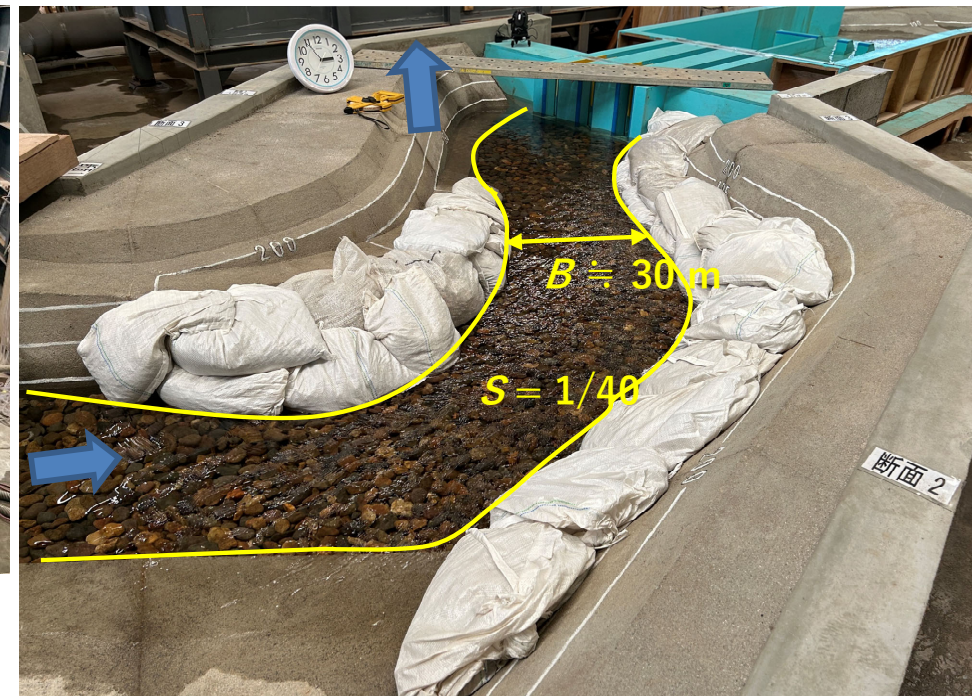
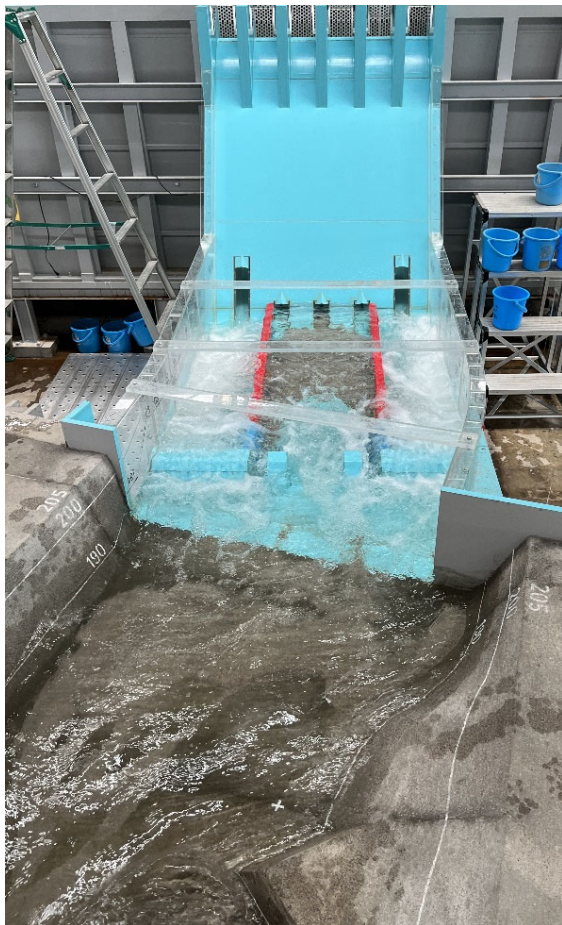
$$F_c = (C_{a,l} - C_l)w_{s,l} = E_{SS,l} - w_{s,l}C_l$$

項目	内容
計算格子	鉛直方向 格子幅: 1m 鉛直方向の個数: 103個
	水平方向 計算格子: 100m間隔 縦断方向の個数: 137個

各計算メッシュに横断幅を考慮している  
(メッシュに記載されている数字が横断幅)

○環境影響の最小化を目標に、様々な模型を活用し、水や砂（現地の石の約1/60）を流し、現象を忠実に再現し、繊細な検討を実施。

実物の約1/60 [つくば市内の土木研究所内の実験施設]



昨年から約1年かけて、繰り返し実験を実施

- 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、洪水調節時とそれ以外での流れを分離

## 新たな「川辺川の流水型ダム」のイメージ ～清流川辺川の連続的な流れを目指して～

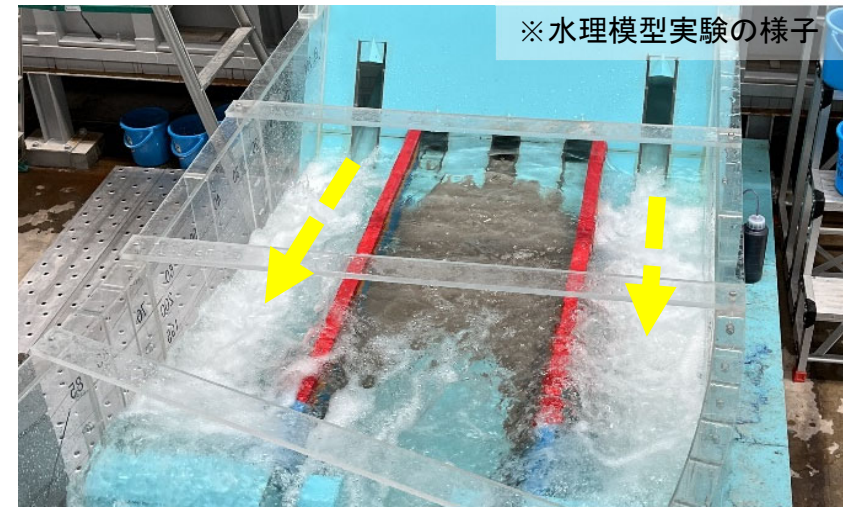
※本イメージは、現時点の設計案に基づき作成しており、今後変更の可能性があります。



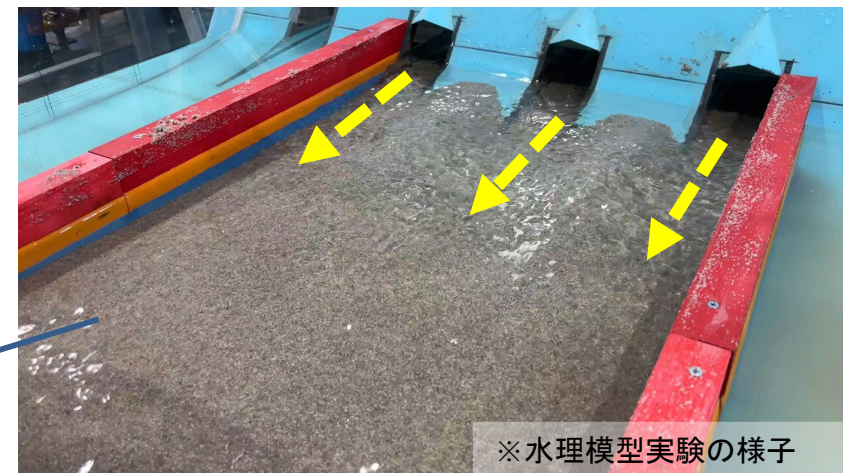
(ダム下流水面付近から望む)

底に4cm程度の石が堆積し、  
そこに小川が流れるイメージ

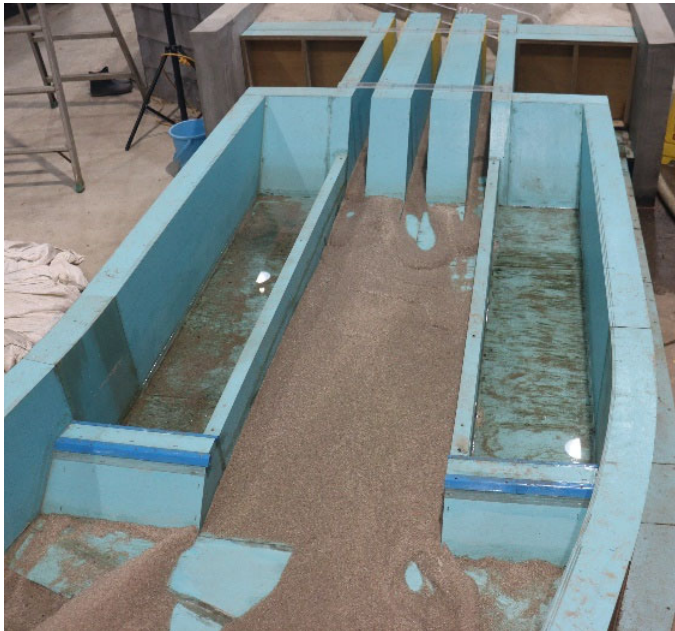
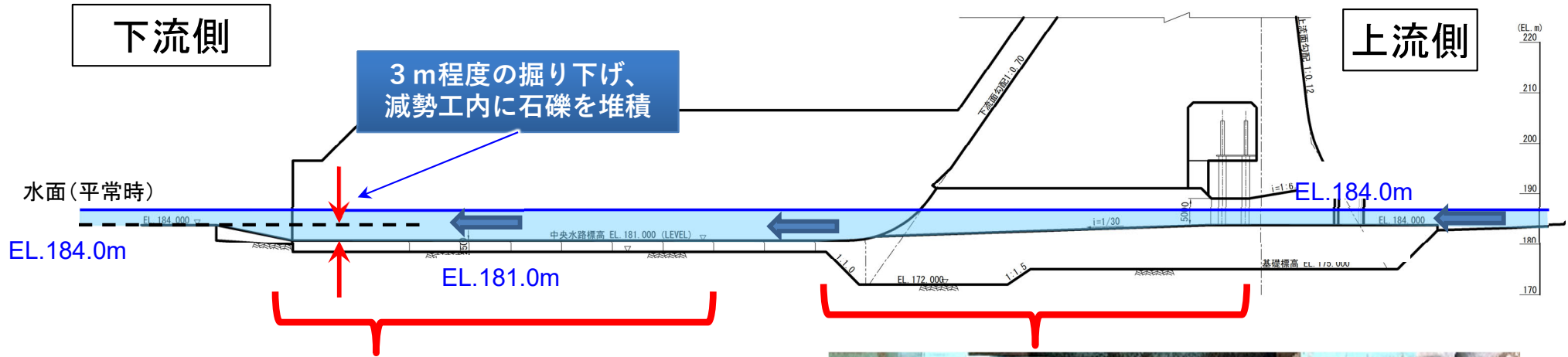
## 洪水調節時



## 洪水調節時以外



- 減勢工内部を3m程度掘り下げることにより、減勢機能を確保するとともに適度に石礫を堆積させる。〔目標として、底層流速を抑える、自然な滯筋を形成〕
- 堆積した石礫が自然な滯筋を形成するか水理模型実験等により確認。



- 河床部放流設備3門の強みを生かし、様々な生物が行き来できるように、水深や流速が異なる放流設備を用意。⇒ 中央、左岸側の放流設備の敷高を1m下げる
- ダムサイトで確認された魚類すべて移動可能な環境を構築。



## ダム上流



上流側の河道は濁りの要因となるシルト成分の土砂を堆積させにくい形状とする

## ダム下流



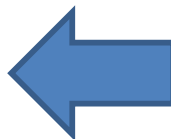
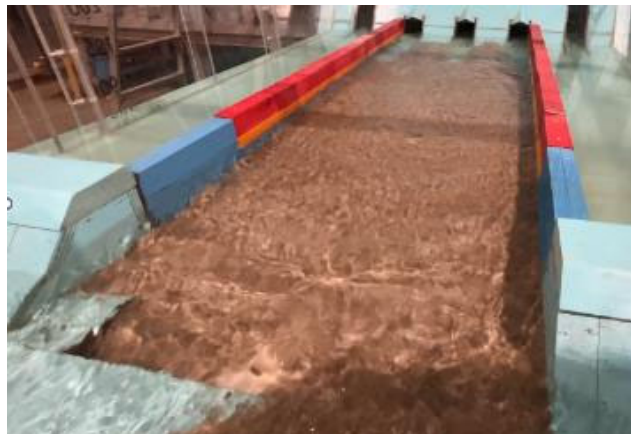
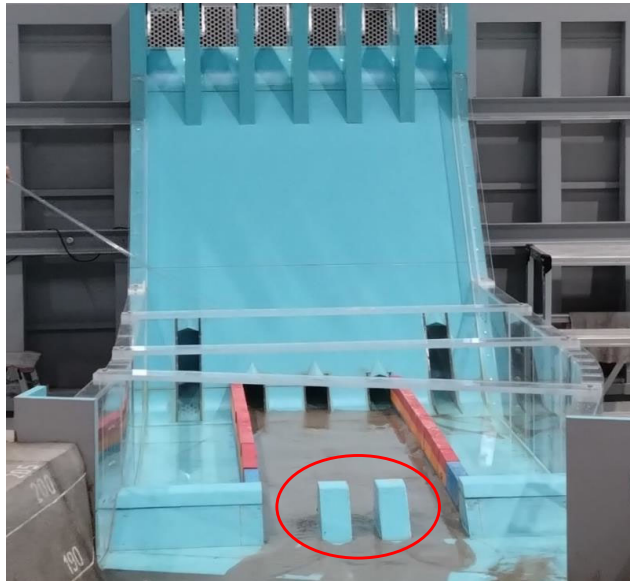
左岸側に滞筋(主流)が形成される



下流にも滞筋が形成される

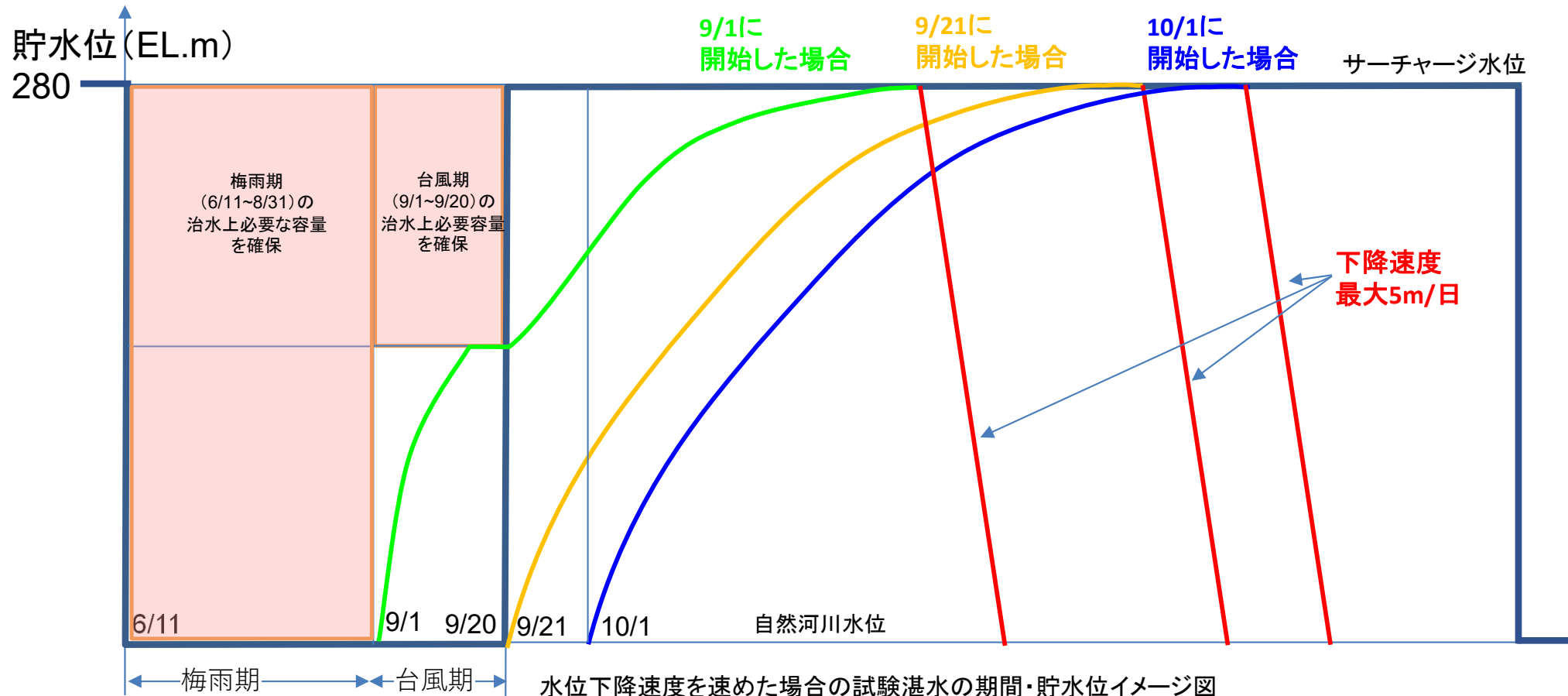


- 魚類(アユ)の移動や石礫の疎通の阻害とならないよう、中央部の副ダムは設置しない。
- ダムサイト下流の川辺川の急峻な自然地形(狭窄部)を最大限活かして、ダムの構造をシンプルにする。



○試験湛水による一定期間の貯水による環境への影響を極力軽減させるための試験湛水手法の工夫を検討。

- ・試験湛水時の貯水位降下速度を極力早め、貯水期間を短くする
- ・試験湛水の開始時期を環境への影響を極力軽減できる時期に設定する



- 環境への影響を極力軽減させるために、川辺川の特性を踏まえた着眼点を設定し、試験湛水開始時期について検討を実施。
- 「アユへの影響」、「九折瀬洞の生態系への影響」、「洪水調節地内の樹木への影響」、「洪水調節地内の土砂の堆積」、「再度試験湛水を行うことによる影響の回避」を総合的に判断し、台風シーズン終了後(9/21)開始を条件とし、環境影響評価を実施。
- なお、今後の気象や降雨、周辺技術の状況を踏まえ、試験湛水手法を継続的に検討。

項目・検討内容		9月1日開始	9月21日開始	10月1日開始
I. アユへの影響	降下期への影響		遅いほど良い	
	産卵期への影響	遅いほど良い(9/21と10/1は大きな差は無い)		
	稚魚遡上への影響		早いほど良い	
II. 九折瀬洞の生態系への影響	コウモリへの影響	遅いほど良い(9/21と10/1は大きな差は無い)		
	陸上昆虫類への影響	大きな差は無い		
III. 洪水調節地内の樹木への影響	植物の冠水期間による影響	大きな差は無い		
	植物の冠水時期による生育への影響		遅いほど良い	
IV. 洪水調節地内の土砂の堆積		遅いほど良い		
V. 試験湛水が翌梅雨期までに完了せず、再度、試験湛水を行うことによる影響の回避		早いほど良い(9/1と9/21は大きな差は無い)		
環境影響評価を行うための試験湛水手法の与条件		着眼点ごとに考えられる試験湛水の事象と影響の整理の結果から、試験湛水開始時期は9月21日開始を与条件として環境影響評価を実施することとする。		

- 洪水調節により、一定規模を超える出水時にダム地点で河川の水を一時的に貯めることにより、洪水調節地内及びダム下流域の環境影響が発生すると考えられるため、
- ・洪水調整地内においては、貯留に伴う上昇量を極力抑える
  - ・ダム下流においては、河川生態系に必要な流量変動による攪乱を確保することを目標に、洪水調節操作ルールの工夫を実施。

## ダムサイト下流3km地点 流量規模別の川辺川の状況



- ・川底に堆積した有機物を剥離  
⇒ 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

河川生態系に必要な攪乱を保持

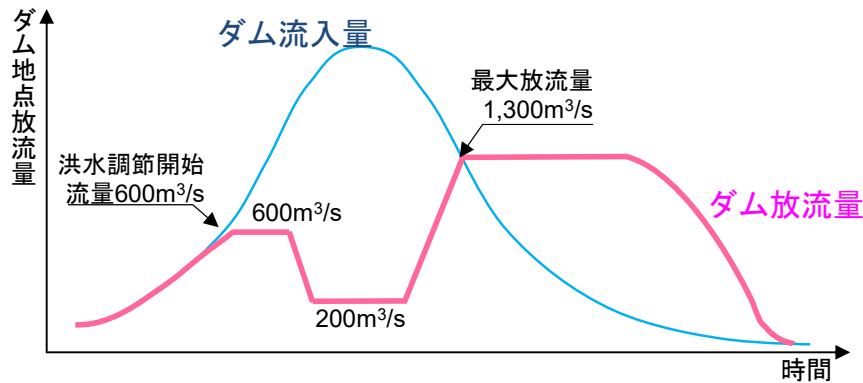
下流域で氾濫が発生

洪水調節を実施し、  
下流の氾濫を防御

- 令和2年7月豪雨のような大洪水は、治水機能を確保する観点から、洪水調節操作ルールを変更することは困難であったが、
- 頻繁に発生する中小規模の出水において、洪水調節操作ルールの見直しを実施し、河川生態に必要な攪乱を保持する。

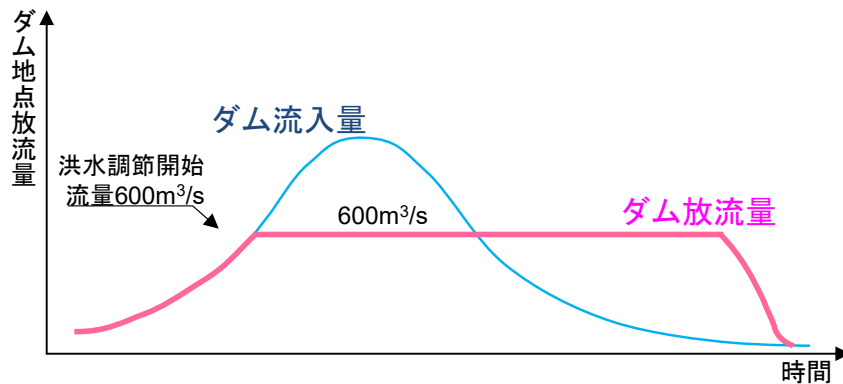
【従来案】整備計画検討時に用いた操作ルール

大洪水



不定率操作（鍋底操作）移行時の操作イメージ図

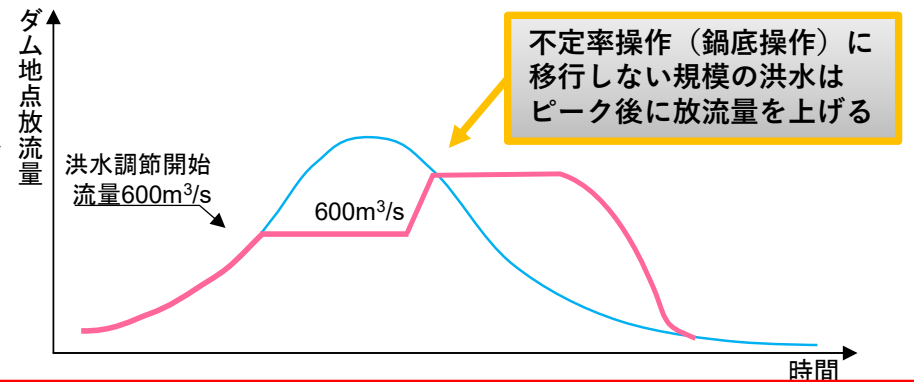
中小規模の出水



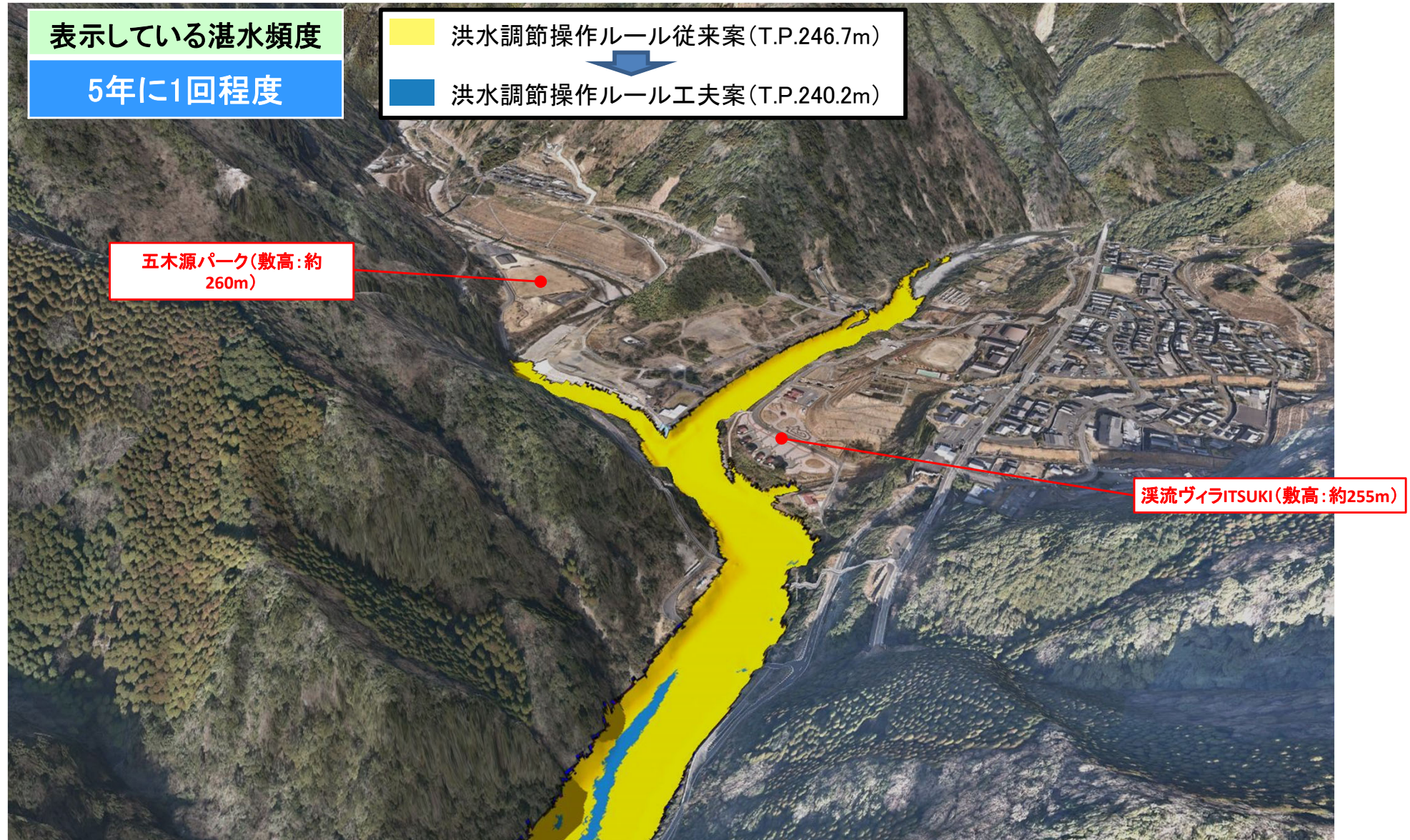
不定率操作（鍋底操作）に移行しない場合の操作イメージ図

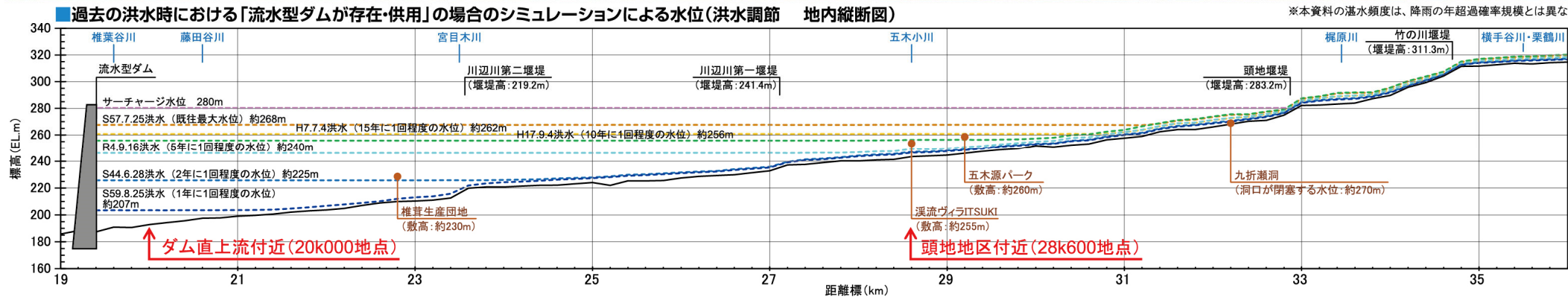
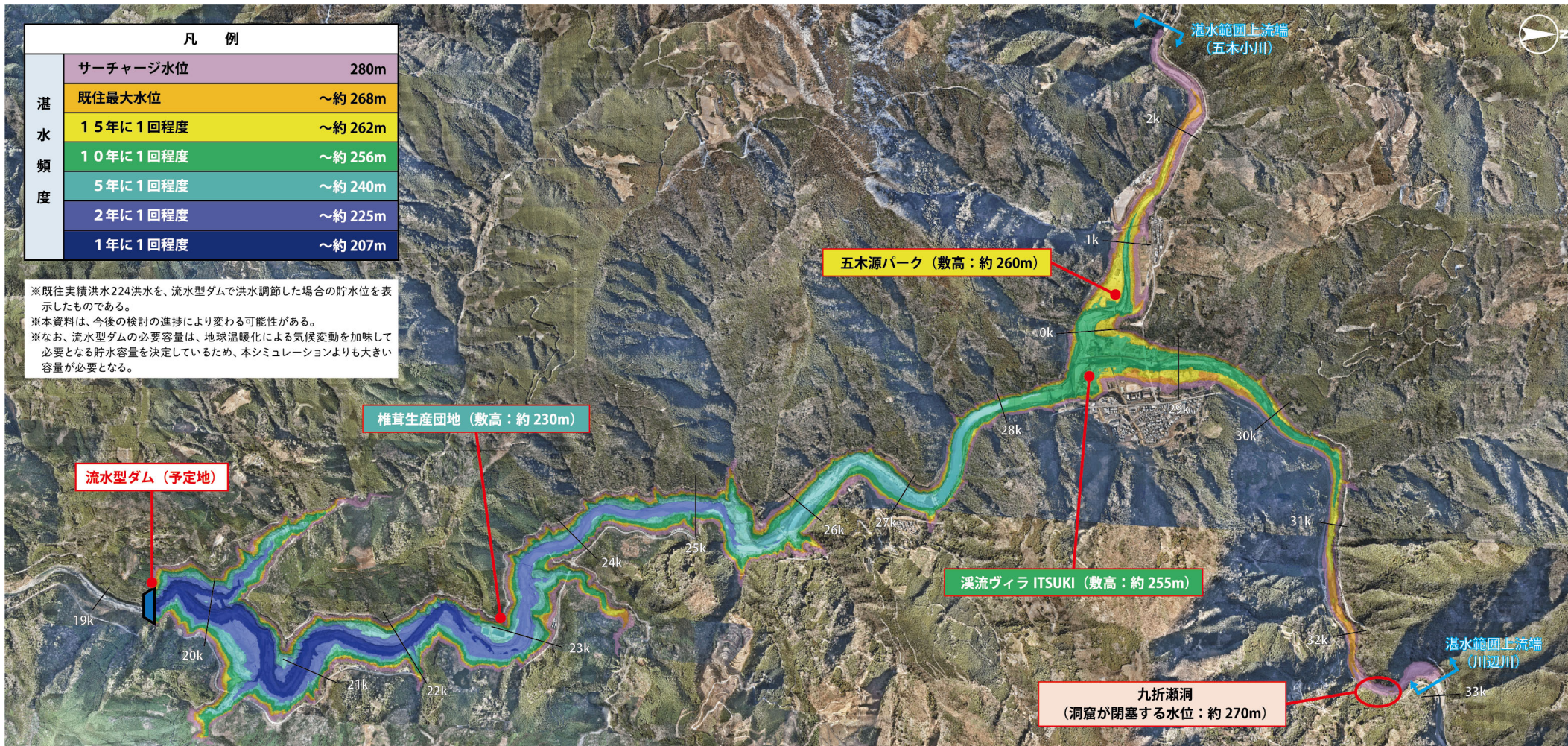
改善

【工夫案】後期放流量を増やしたルール



○洪水調節操作ルールを工夫したことにより、『頭地周辺の水没地がダムによって頻繁に浸かることがないようにしてほしい』という五木村の皆様の見解にも対応。



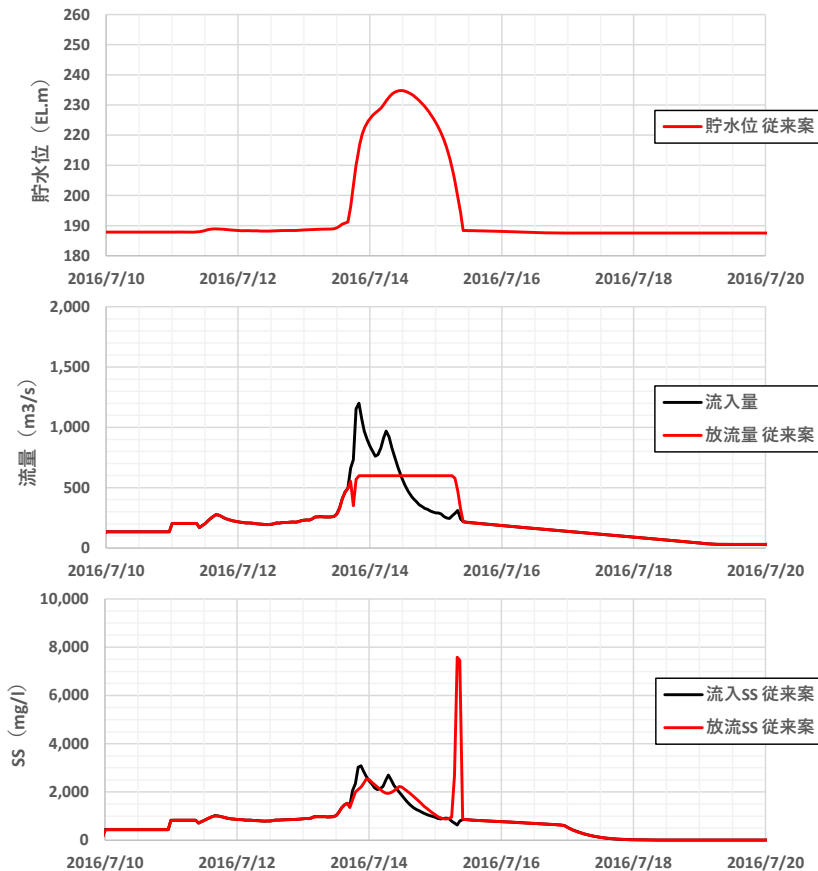


○洪水調節操作ルールを変更することにより、以下の効果を数値計算で確認。

- ・洪水調節地内のシルト分や砂堆積を抑制
- ・洪水調節末期の濃い濁りの排出を抑制

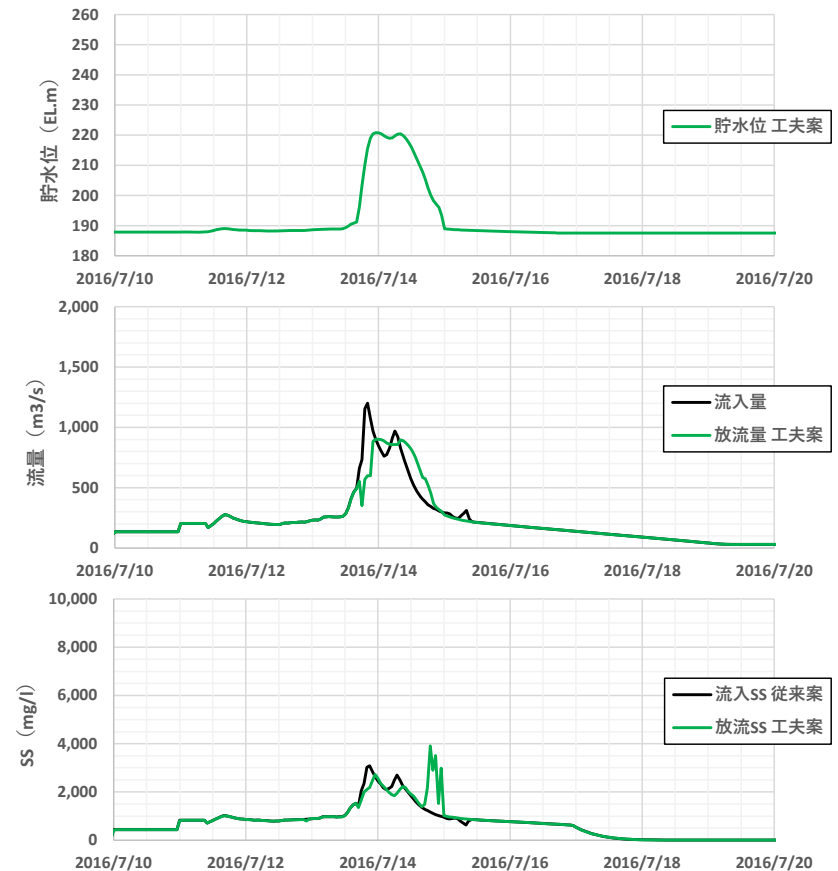
洪水調節末期の濃い濁りの排出を抑制する効果(平成28年7月11日洪水の例)

従来の操作ルール



改善

工夫した新たな操作ルール



※SS: 水質の濁りに関する指標。浮遊物質または懸濁物質ともいい、粒径2mm以下の、水に溶けない懸濁性の物質をいう。



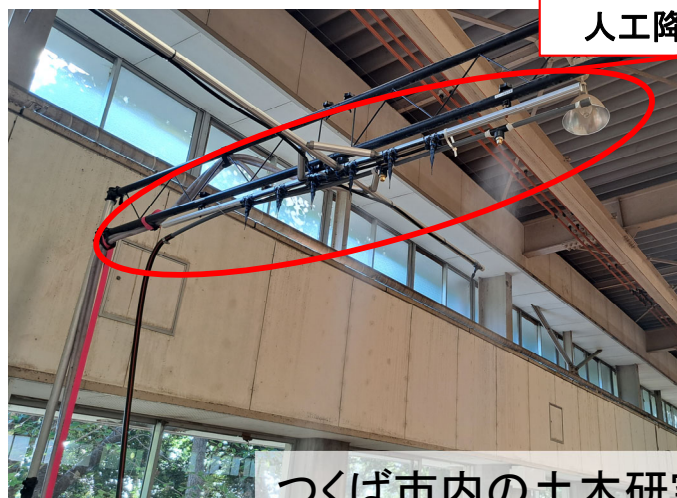
			工事の実施					土地又は工作物の存在及び供用				
			ダムの堤体の工事	原石の採取の工事	施工設備及び工事用道路の設置の工事	建設発生土の処理の工事	道路の付替の工事	試験湛水の実施	ダムの堤体の存在	原石山の跡地の存在	建設発生土処理場の跡地の存在	道路の存在
大気環境	大気質	粉じん等	○									
	騒音	騒音	○									
	振動	振動	○									
水環境	水質	土砂による水の濁り	○									○
		水温					○					
		富栄養化					○					
		溶存酸素量					○					
		水素イオン濃度	○									
土壌に係る環境 その他の環境	地形及び地質	重要な地形及び地質							○			
動物		重要な種及び注目すべき生息地	○							○		
植物		重要な種及び群落	○							○		
生態系		地域を特徴づける生態系	○							○		
景観		主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観							○			
人と自然との触れ合いの活動の場		主要な人と自然との触れ合いの活動の場	○							○		
廃棄物等		建設工事に伴う副産物	○									

- 洪水調節後に、平場に堆積したシルト分等の細かな粒子が、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、濁りの長期化を引き起こすのではないかと懸念。  
⇒ 川辺川で採取した土(土嚢200袋)を用い、人工降雨装置により、降雨と濁りの流出の関係性を把握し、必要な対策(平場の嵩上げや形状の検討等)を検討

## 石川県辰巳ダムの洪水調節の状況



## 川辺川の流水型ダムの運用により濁りを長期化させないために



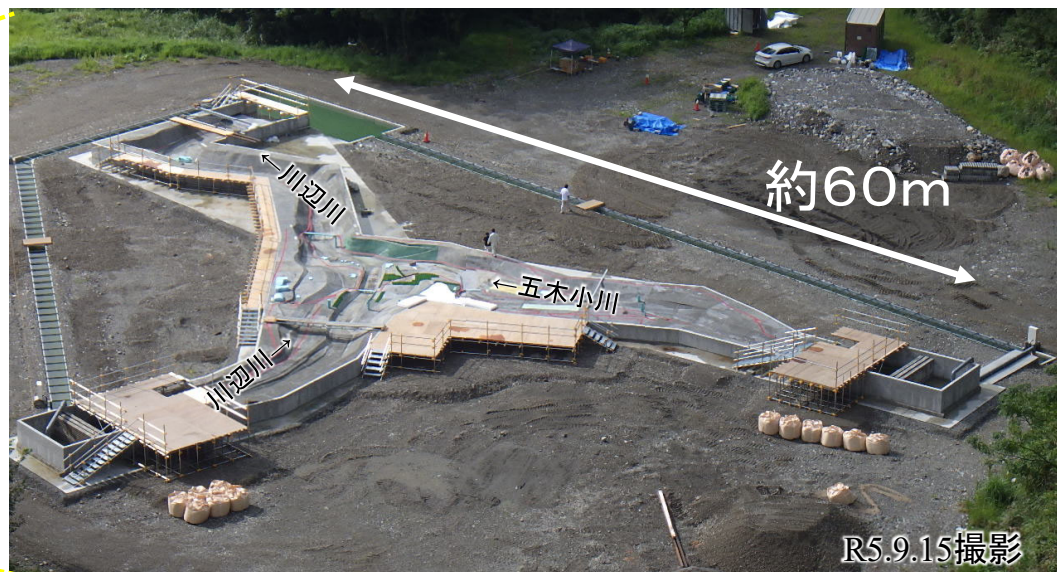
人工降雨装置



つくば市内の土木研究所の実験施設

○ **五木村内に製作した大型模型実験施設**を用いて、洪水調節により一時的に浸水した後の土砂や流木のダム洪水調節地内における堆積状況を再現し、必要な対策検討(冠水頻度を低下させるための平場造成や土砂の排水路整備、流木捕捉施設等の検討)を実施。

## 模型の再現範囲



## 流木捕捉施設の検討

令和4年台風14号頭地橋

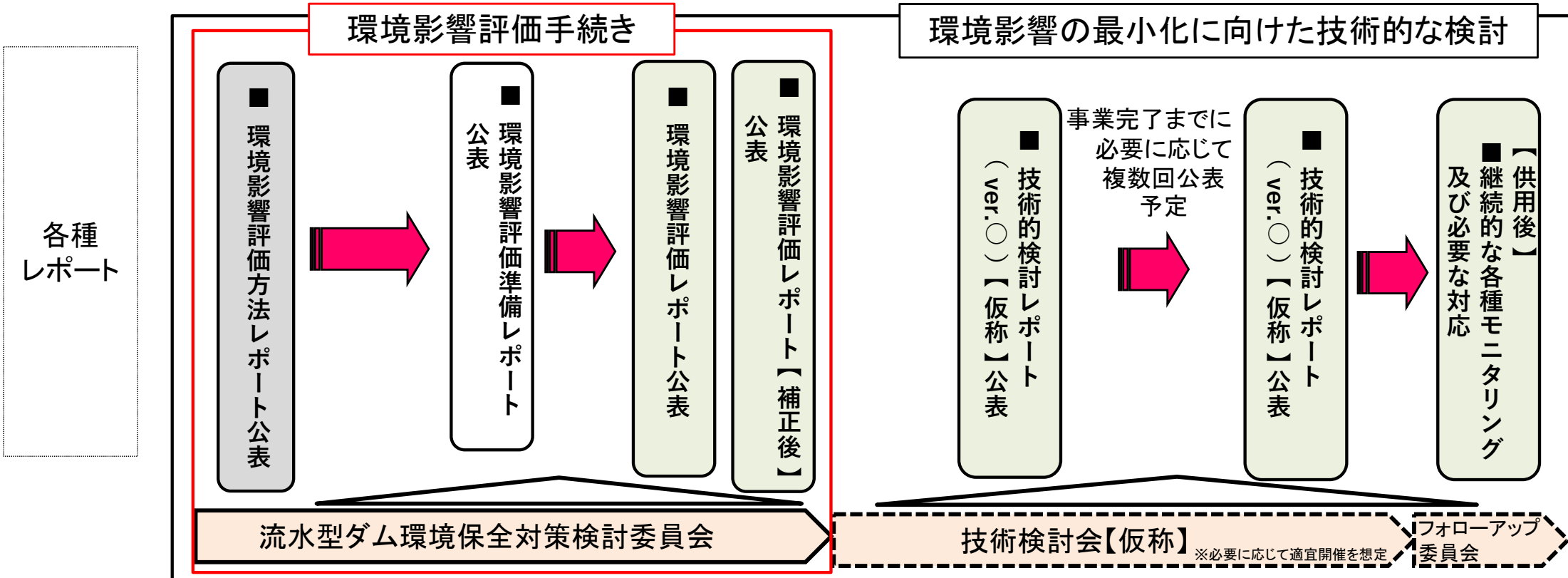


流木捕捉施設の配置や形状を検討



# 更なる環境影響の最小化に向けた技術的検討の進め方

- 環境影響評価の手続き後においても、学識経験者の指導や助言を頂きながら、更なる環境への影響の最小化に向け、ダム施設の設計や試験湛水手法、ダムの運用等の検討を追求していく。
- さらに検討した結果は、技術的検討レポート(ver○)【仮称】として、公表・周知していくとともに、技術的な検討結果を記録し継承していく。



- 各種レポート**
- 環境影響評価方法レポート公表
  - 環境影響評価準備レポート公表
  - 環境影響評価レポート公表
  - 環境影響評価レポート【補正後】公表
  - 技術的検討レポート (ver.○)【仮称】公表
  - 技術的検討レポート (ver.○)【仮称】公表
  - 継続的な各種モニタリング及び必要な対応【供用後】
- 技術的検討**
- 大型水理模型実験や数値計算による生物の移動経路、流砂環境の検討
  - 河床変動計算による生物の生息・生育・繁殖環境の変化の把握
  - 動植物、水質等の調査による生態系の把握 等
  - 流水型ダムの運用による河床材料変化や薄濁りも含む濁りの影響検討
  - ダムの基本的諸元(放流設備や減勢工等)を踏まえた大型水理模型実験及び数値計算によるダム上流河道等の詳細な検討、流木捕捉施設の配置等の検討
  - 気候変動等による降雨や水温、生態系の各種モニタリング等を踏まえた試験湛水計画の検討等
  - 現地模型や地域の協議会による洪水調節地の利活用・維持管理方法の具体的な検討

11月28日(火)

「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」 公表

11月28日(火)～12月28日(木) 縦覧期間

- ①HP掲載
- ②市役所等における縦覧(23箇所)

12月16日(土)～12月21日(木) 説明会(7会場)

- ①五木村 :12月16日(土) 11:00～
- ②相良村 :12月16日(土) 15:30～
- ③球磨村 :12月17日(日) 17:00～
- ④八代市(泉町) :12月18日(月) 18:00～
- ⑤錦町 :12月19日(火) 19:00～
- ⑥山江村 :12月20日(水) 19:00～
- ⑦人吉市 :12月21日(木) 19:00～

11月28日(火)～1月11日(木) 意見募集期間

郵送、メール、FAX、縦覧箇所に設置している意見箱への投函

詳しくは川辺川ダム砂防事務所のwebサイトを参照下さい。

[https://www.qsr.mlit.go.jp/kawabe/dam/kankyoutorikumi/jyunbi\\_report.html](https://www.qsr.mlit.go.jp/kawabe/dam/kankyoutorikumi/jyunbi_report.html)

環境影響評価準備レポートのあらましは同webサイトにて公表します。

環境影響評価準備レポートのあらましの説明動画についても同webサイトで近日公表予定。

