

# 第 12 回 大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会

## 安威川ダム建設事業

### 安威川ダム環境改善放流検討部会について

平成 31 年 3 月 6 日 (水)

大 阪 府



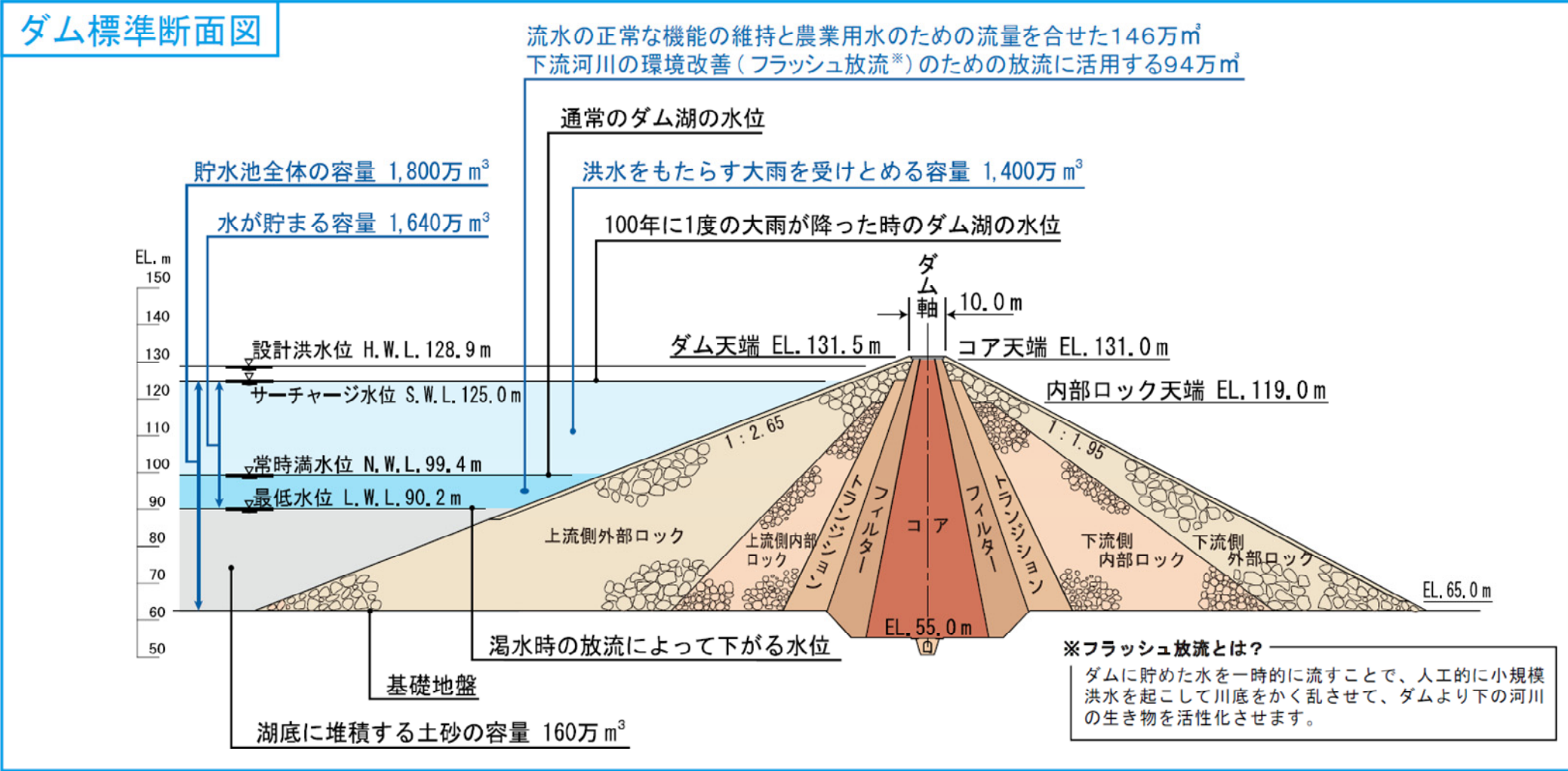
— 目 次 —

1. 環境改善放流検討部会の検討経緯 .....	P1
2. 環境改善放流の概要 .....	P5
3. 水質保全対策の検討の概要 .....	P10
4. 環境改善放流部会における今後の審議内容 .....	P12

# 1. 環境改善放流検討部会の検討経緯

## 1.1. 安威川ダム建設事業の概要

- 安威川ダムは、淀川水系安威川の大阪府茨木市大字生保、大門寺地先に建設中の多目的ダムで、洪水調節を行うとともに、既得取水の安定化及び河川環境の保全のための流量を確保している。
- その中で、不特定利水容量 240 万 m<sup>3</sup> について、「流水の正常な機能維持」に 146 万 m<sup>3</sup>、「下流河川の環境改善」に 94 万 m<sup>3</sup> を運用していくこととしており、環境改善放流の具体的な放流計画について建設段階から検討を行ってきた。



諸元		中央コア型ロックフィルダム
ダム堤体	形式	中央コア型ロックフィルダム
	高さ	76.5 m
	長さ	337.5 m
	天端幅	10.0 m
貯水池	体積	222.5 万 m <sup>3</sup>
	集水面積	52.2 km <sup>2</sup>
	湛水面積(平常時)	34 ha
	湛水面積(大雨時)	81 ha
	総貯水容量	1,800 万 m <sup>3</sup>
	有効貯水容量	1,640 万 m <sup>3</sup>
	洪水調節容量	1,400 万 m <sup>3</sup>
	不特定利水容量	240 万 m <sup>3</sup>
堆砂容量	160 万 m <sup>3</sup>	



## 1.2. 環境改善放流検討部会での審議結果

- ・「安威川ダム環境改善放流検討部会」（以下、「放流部会」という。）では、審議会の調査審議を効率的に行うため設置され、H25 年度から計 7 回開催された。
- ・放流部会は、(1)安威川ダムの環境改善放流の技術的検討、(2)環境改善放流に関する課題について検討され、検討結果については、審議会で報告されている。

表 1-1 審議会及び放流部会での審議内容と主な意見（環境改善放流に関する事項）（1/3）

年度	審議会・部会	開催日	審議内容	主な委員意見	備考
H25	安威川ダム環境改善放流検討部会の準備会	H26.1.8	1. 設立趣意の確認 2. 安威川ダムの環境改善放流の目的、到達点の共通認識 3. 今取り掛かるべき内容の確認 4. 検討スケジュールの確認	2.安威川ダムの環境改善放流の目的、到達点の共通認識について ○目的を低水路の河床管理に絞ったらどうか。 3.取り掛かるべき内容の確認について ○流量規模によってどの程度の土砂までが動くのか、土砂階層構造を整理しておく必要がある。 ○安威川の今の状況が本当に望ましいのか、目指すべき到達点として妥当なのか、まずそこを明確にしておく必要がある。 ○土砂収支の 50 年間予測結果をみると、年 100m <sup>3</sup> 程度の土砂が減る計算である。土砂還元については、その量を補うという考え方が良い。 ○夏場に貯水池内が成層している時、放流水が流入水と比べて冷水化していないかという視点が大事。 ○取水口の位置の違いに応じた放流水質の予測結果を整理し、それぞれの特性を示していただきたい。	
	第 1 回安威川ダム環境改善放流検討部会	H26.2.24	1. 環境改善放流計画 1.1 環境改善放流計画の当初案 1.2 渇水時の対応 2. モニタリング調査計画 2.1 モニタリング調査項目 2.2 調査計画の策定へ向けて	1.環境改善放流計画 ○環境改善放流を月 1 回決まった日に実施することは現実的である。住民への周知においても良い。 2.モニタリング計画 ○環境改善放流時期と生物のライフサイクルが合うかどうか留意する必要がある。 ○魚種ごとの確認位置だけではなく、確認頻度についても整理する方が良い。 ○魚類の産卵環境が安威川のどこにあるかの現地調査を始めて、ターゲットが見つかり次第モニタリングしていくことが重要である。 ○糸状緑藻類の剥離に有効な手法として土砂還元の適正粒径等や掃流力といった知見の情報を集めていく必要がある。 ○放流時期、放流頻度の検討にあたり、自然出水も考慮した検討もしておいた方がよい。 ○環境改善放流する DO については、5mg/L 以下であっても放水される瞬間に曝気されるので問題は少ないと思われる。	
	第4回大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会	H26.3.13	1. 第 1 回安威川ダム環境改善放流検討部会の状況について 2. 安威川ダムの工事等における環境保全対策について	○生物は季節によって反応が異なるので、放流の時期が重要である。 ○何をターゲットにするかを明確にしなければ、すれちがいが起こる。 ○指標性のある種でモニタリングを行ない、生息のために必要な条件を明確にして、将来目標を立てる必要がある。	
H26	安威川ダム環境改善放流検討部会に関する現場視察会	H26.5.20	1. 環境改善放流検討に向けたモニタリング調査策定の流れ 2. 環境改善放流等の効果を確認するための調査項目 2.1 基本的な考え方 2.2 下流河川環境の主な変化とその対策案 2.3 モニタリング調査計画の策定 2.4 調査代表地点について 2.5 指標種について 3. モニタリング調査箇所(河川域情報マップ)	2.環境改善放流に係るモニタリング計画について ○河川の物理環境調査は、生息場の水深変動性に留意し、実施時期に幅を持たせるべきである。 ○典型的な産卵場や生息場を示すようなデータが収集できるように、スケッチ等、瀬・淵、河床材料の分布を把握することも必要。 ○底生動物の解析に当たっては、モニタリング計画で挙がっているような生活型別といった粗めの指標を用いることで良い。 ○一定の調査範囲の中の適正な場所で調査を実施することが重要である。 ○指標種の魚類3種は、4～7月に産卵行動を起こす種が挙がっており、11 月は繁殖期外のため、動きが鈍く目に付きにくく調査時期としては適切ではない。むしろ、繁殖期となる4～7月には餌を良く食べ活発に動くため、目に付きやすく調査時期として適切と考える。 ○河床材料については、土砂還元を実施しなければ、(ダム供用後は)圧倒的に砂分が減ってしまうだろう。その行方をどのように追跡していくか、時間軸を見据えた対応戦略を立てていく必要がある。 ○是推橋地点は、河床が根固めで固定され単調となっているため、モニタリング地点とはせず、流況による河床変動が大きいと考えられる 長ヶ橋地点をモニタリング地点とする方が良い。 ○工事の影響や、ダム供用後の影響、土砂還元の効果を見るのに濁りは分かりやすい指標であり、ダム上流、ダム貯水池内、ダム下流の 3 地点に濁度計を設置することが必要である。	

表 1-1 審議会及び放流部会での審議内容と主な意見（環境改善放流に関する事項）（2/3）

年度	審議会・部会	開催日	審議内容	主な委員意見	備考
H26	第5回大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会	H26.7.2	1. 安威川ダム本体工事における環境保全の取り組みについて 2. 安威川ダム環境改善放流検討部会に関する現場視察会の状況について	・安威川ダム環境改善放流検討部会に関する現場視察会実施の報告のみで、議題とはされていない。	
	第2回安威川ダム環境改善放流検討部会	H26.10.27	1. 環境改善放流計画の具体化について 2. 土砂還元計画について 3. モニタリング計画について	1.環境改善放流計画について ○従来の最大 30m <sup>3</sup> /s を規定どおり流すのではなく、目的に応じて中小出水の持つ機能もレビューしながら、放流の仕方について今後整理する。そのためには物理環境（流速、土砂移動）変化や、貯水池の水質変化にともない、どんな生物が生息できるのかを検討する。 2.土砂還元計画について ○どんな粒径の土砂が、どんな出水の時に動くのか、ダムができるとうどう変わるのかを明らかにすべきである。 3.モニタリング計画について ○BACI デザインでは、ダム直下流に注目して設定すべきである。 ○ダム建設後発生頻度が大きく低下する 5 月頃の出水が、現状でどのような役割を果たしているのかについて知見が不十分である。特に植物の発芽に対する影響等の把握が必要である。 ○糸状藻類のデータについて整理する必要がある。	
	第3回安威川ダム環境改善放流検討部会	H27.1.13	1. 環境改善放流計画の具体化について 2. 土砂還元計画について 3. 環境改善放流に関するダム運用計画の検討について 4. モニタリング結果について	○ゴールは環境改善放流計画を操作規則に盛り込むことである。 ○検討事項・項目への意見として、放流ピークの時期、ヤナギ・糸状藻類の繁茂の現状把握、濁水でも環境改善放流が可能かどうかを確認すること。 ○放流波形とピーク継続時間の検討、それらを利水計算に反映させること、について協議された。それらの検討を引き続き行うこと。 ○放流計画全体の工程を確定すること。 ○自然出水時の調査やマルチコプターの活用を含めて、年次計画のフローを作成すること。 ○試験施工は 4～5 月になるので、事前に個別協議を行なうこと。 ○50m <sup>3</sup> 一律に置土してフラッシュするのか、河床変動の議論が必要。 ○土砂還元と環境改善放流は操作規則上別のこと。土砂還元はもう少し時間を掛けて議論して良い。	
	第6回大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会	H27.2.5	1. 安威川ダム環境改善放流検討部会の検討内容について 2. 平成26年度の安威川ダム環境対策の取り組み状況について 3. 保全措置(実行計画)の再確認について 4. 平成27年度工事予定内容と環境保全対策(工事内対応)について	○モニタリングの対照区については、元々の水質環境の相違を認識しておくこと。 ○環境改善放流による生息環境の改善目標については、指標種の生息環境の維持等、具体的に示す必要がある。 ○放流量の設定の考え方を明確にすること。 ○ダム下流河川の環境改善を環境改善放流だけに頼るのではなく、長期的な取り組みとして、関係機関との連携等を検討すべきである。	
H27	第7回大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会	H27.9.28	1. 今年度の調査、保全等の実施計画について 2. 「安威川ダム自然環境保全対策実行計画(案)[平成21年度版]」の更新方針について 3. 周辺開発事業者による猛禽類の調査結果と解析・検討計画(案)	○環境改善放流と水質のシミュレーションは相互に関係する。急激なドローダウンでは水温、濁質の変化の可能性がある、チェックは必要。水質見合いで放流量の調整等は検討しているのか。 ○環境改善放流に関してダム下流へ供給する土砂は、古田井堰から採取する可能性がある。土砂採取と魚類の保全との両立を 図る必要がある。	
	第4回安威川ダム環境改善放流検討部会	H27.10.26	1. 実際の流況データに基づく環境改善放流実施状況について 2. 環境改善放流計画の見直し方針について 3. 環境改善放流を考慮した河床変動計算結果について 4. 土砂還元検討方針について 5. 実際の流況データに基づく環境改善放流とダム貯水量の計算結果について 6. 試験施工及びモニタリング結果の中間報告について	○置土砂が流れるかどうかの検討に、何が不足しているのか明確にする必要がある ○20m <sup>3</sup> /s～30m <sup>3</sup> /s 程度の自然出水で、何が変化したのか、調査結果を重ね合わせて検討する必要がある。 ○産卵環境は重要な場であり、調査で構造等を明らかにすることが望ましい。 ○土砂採取場所となる貯水池上流部の検討を進める必要がある。	

表 1-1 審議会及び放流部会での審議内容と主な意見（環境改善放流に関する事項）（3/3）

年度	審議会・部会	開催日	審議内容	主な委員意見	備考
H27	第5回安威川ダム環境改善放流検討部会	H28.1.22	1. 試験施工モニタリング結果に基づく、計算モデルの精度向上について 2. 土砂還元の感度分析結果について 3. 還元土砂採取に関する課題等の確認について 4. 試験施工及びモニタリング結果について	○自然出水で、環境改善放流計画の検証につながるモニタリング調査を継続する。 ○環境改善放流や土砂還元計画について、対外的に丁寧な説明を行っていく必要がある。 ○河道の連続性など、流量や土砂量以外での環境保全の検討が必要である。	
	第8回大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会	H28.2.4	1. 安威川ダム環境改善放流検討部会の検討内容について 2. 平成27年度安威川ダム環境対策の取り組み状況について 3. 安威川ダム自然環境保全対策実行計画(案)の改定について 4. 平成28年度工事予定内容と環境保全対策(工事内対応)について	○ダム下流の河床高の変化について、ダムなし、ダムあり等で生じる現象の説明をわかりやすくすること。 ○試験施工では想定した流量での環境データの取得に努められたい。 ○水生生物の生息場所は、局所的に集中することがある。土砂採取により河床を攪乱する際には、適宜、調査を行い、重要な種の生息場となっていないか確認すること。	
H28	第6回安威川ダム環境改善放流検討部会	H28.11.10	1. 水質予測検討について	・既往検討でどのような議論がされていたのか整理する。 ・安威川の特性を踏まえたパラメータの設定理由について、整理する。不確実性を含む項目に対しては、他ダムの事例を参考に感度分析を行い、悪影響が出た場合はその対応案を想定する。 ・検証ダムの再現計算結果を安威川ダムの計算へどのように反映させているか整理する。（「比奈知ダム以外で検証計算してはどうか」の意見に対して） ・検証ダムの類似性は、生物の生息・生育状況を含めて整理する。 ・他事業による影響の程度を検討するとともに、他事業者による対策の内容を具体的に示す。 ・対策検討にあたり、対策時期や優先順位等、具体的に検討する。	
	第7回安威川ダム環境改善放流検討部会	H28.12.26	1. 水質予測検討について	・比奈知ダムの詳細なデータ(水質実測値、生物調査結果)を活用して、検証すること。 ・予測結果について目標とする項目間の関係となぜそうなったのかの原因を踏まえて説明すること。 ・影響が大きくなる可能性がある項目については、感度分析による結果の確認を行うこと。 ・水質の予測結果は、生物への影響を踏まえて総合的な視点で評価すること。	

## 2. 環境改善放流の概要

### 2.1. 環境改善放流の概要

- ダムの下流河川においては、流況の平滑化や出水時のピーク流量の低下等の流況変化や、流砂量の減少が生じる。これらの変化に伴って、付着藻類の繁茂、魚類等生物や植物の生息・生育環境の変化、細粒土砂等による河床の目詰まり、河川形状の固定化、河床高変化、砂礫河原の減少や樹林化に至る植生遷移などの環境変化が生じることが知られている。
- このような課題のうち、流況変化によって生じる課題の解決や緩和を目指して、ある程度の規模の流量を意図的にダムから放流する試みが近年実施されている。これを「フラッシュ放流」という。
- 安威川ダムでは、環境改善容量（94万m<sup>3</sup>）の活用し、フラッシュ放流と土砂還元を併用し、生物の生息・生育の場としての現況河川環境の維持・改善を目指す。
- 放流部会の検討及び審議会での審議を経て、H26年度に放流計画とモニタリング計画を示した「安威川ダム環境改善放流計画（案）」を策定した。
- 付着藻類の剥離・更新及び安全確保から、フラッシュ放流のピーク流量を30m<sup>3</sup>/sとする。
- 以降、モニタリングを実施し、結果を分析評価することにより、フラッシュ放流・土砂還元の効果を検証し、計画の具体化・運用計画を検討していく。

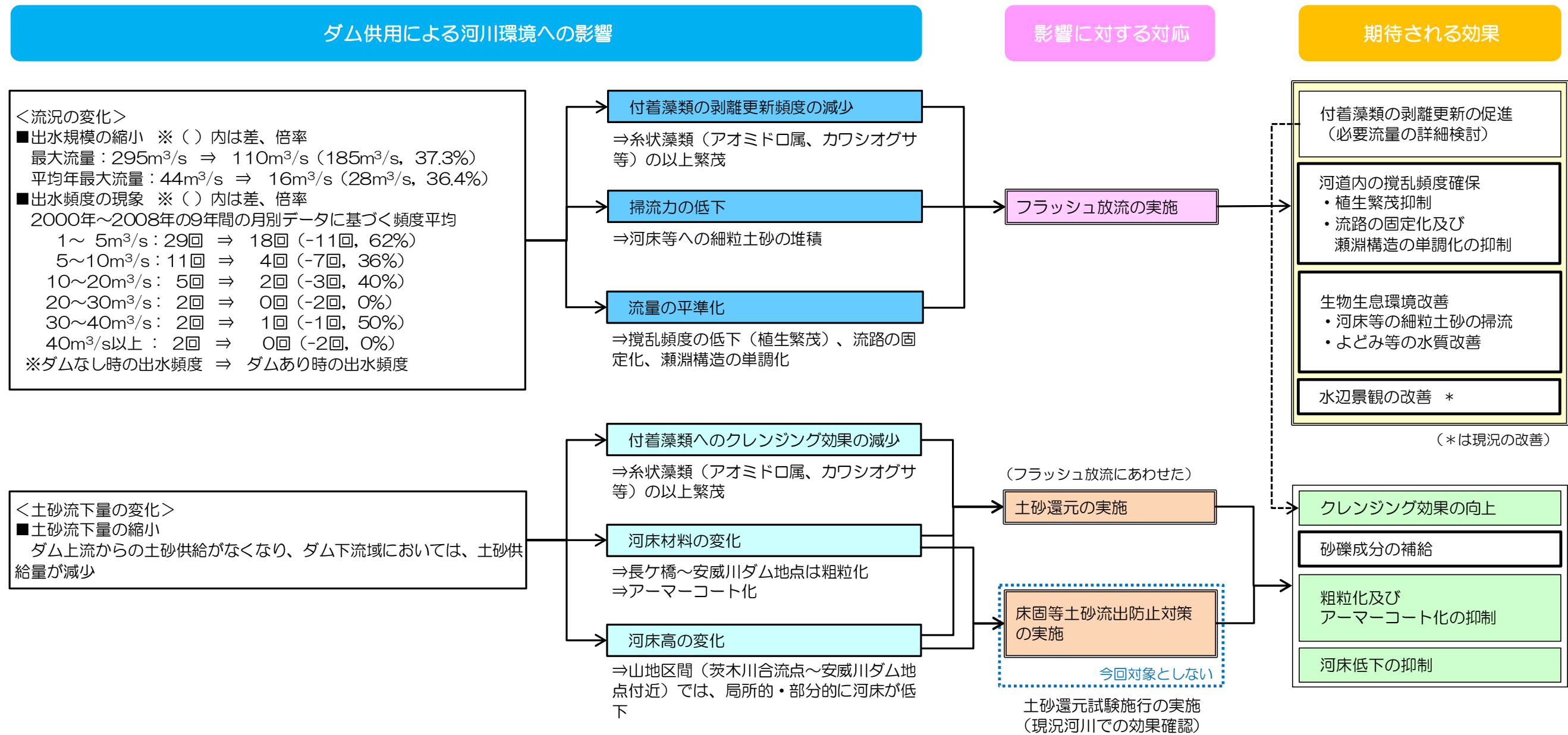


図 2-1 ダム供用による河川環境への影響と環境改善放流の効果



表 2-1 用語の定義

用語	解説
フラッシュ放流	ダムでは、下流域の洪水被害の軽減のための洪水調節や安定的な利水補給等を目的に流水の貯留を行う。このため、ダムの下流河川において、出水時のピーク流量の低下や流況の平滑化が生じることとなり、結果として、下流河川環境に影響を与えることがある。こうしたなか、下流河川環境の改善を図る方法の一つとして、下流河川における河川利用者の安全を確保しつつ、意図的にダムからの放流を行うことで、ダムによる流況変化を緩和し、ダム管理後に下流河川で発生している環境に関する課題を解決するような試みを実施されており、これをフラッシュ放流と定義している。
下流河川土砂還元	ダム堆積土砂をダム下流の河川へ直接還元（供給）するダム排砂手法の1つ。還元とは本来あるべきところに戻すという意味である。
置き土	下流河川還元のために、河道内に投入（設置）した土砂。
粗粒化	河床構成材料の平均粒径が従前に対し大きくなる現象をいう。

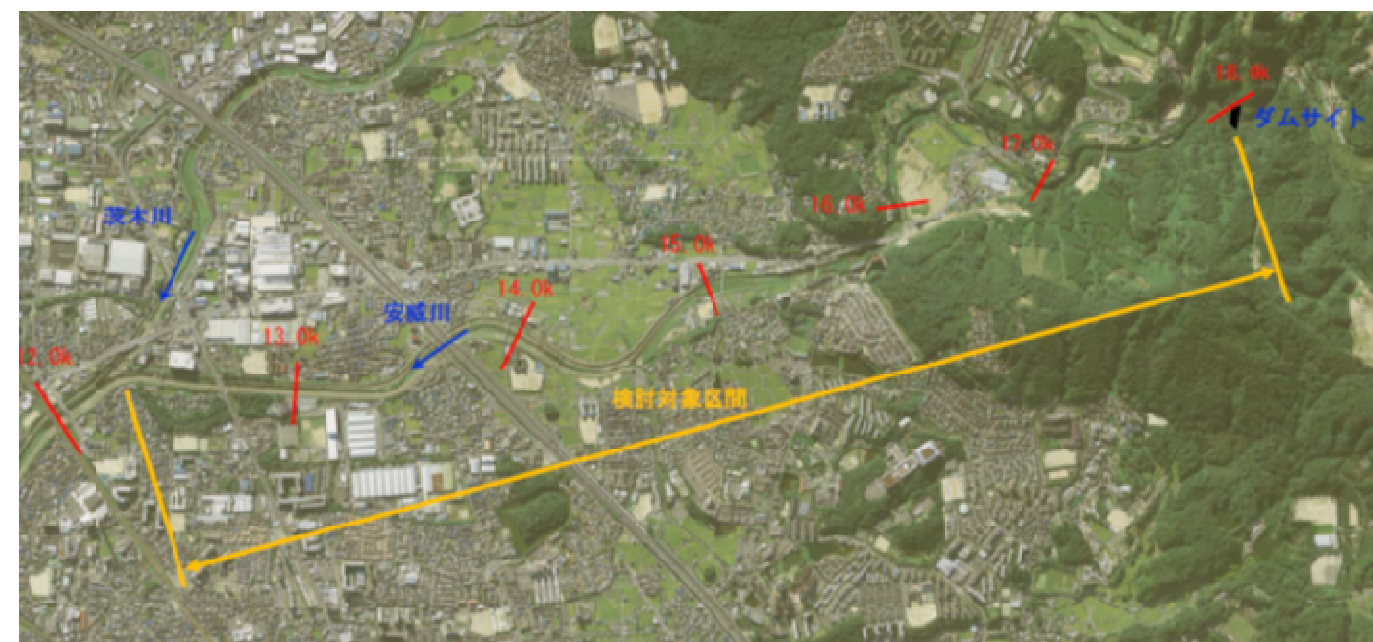


図 2-3 検討対象区間

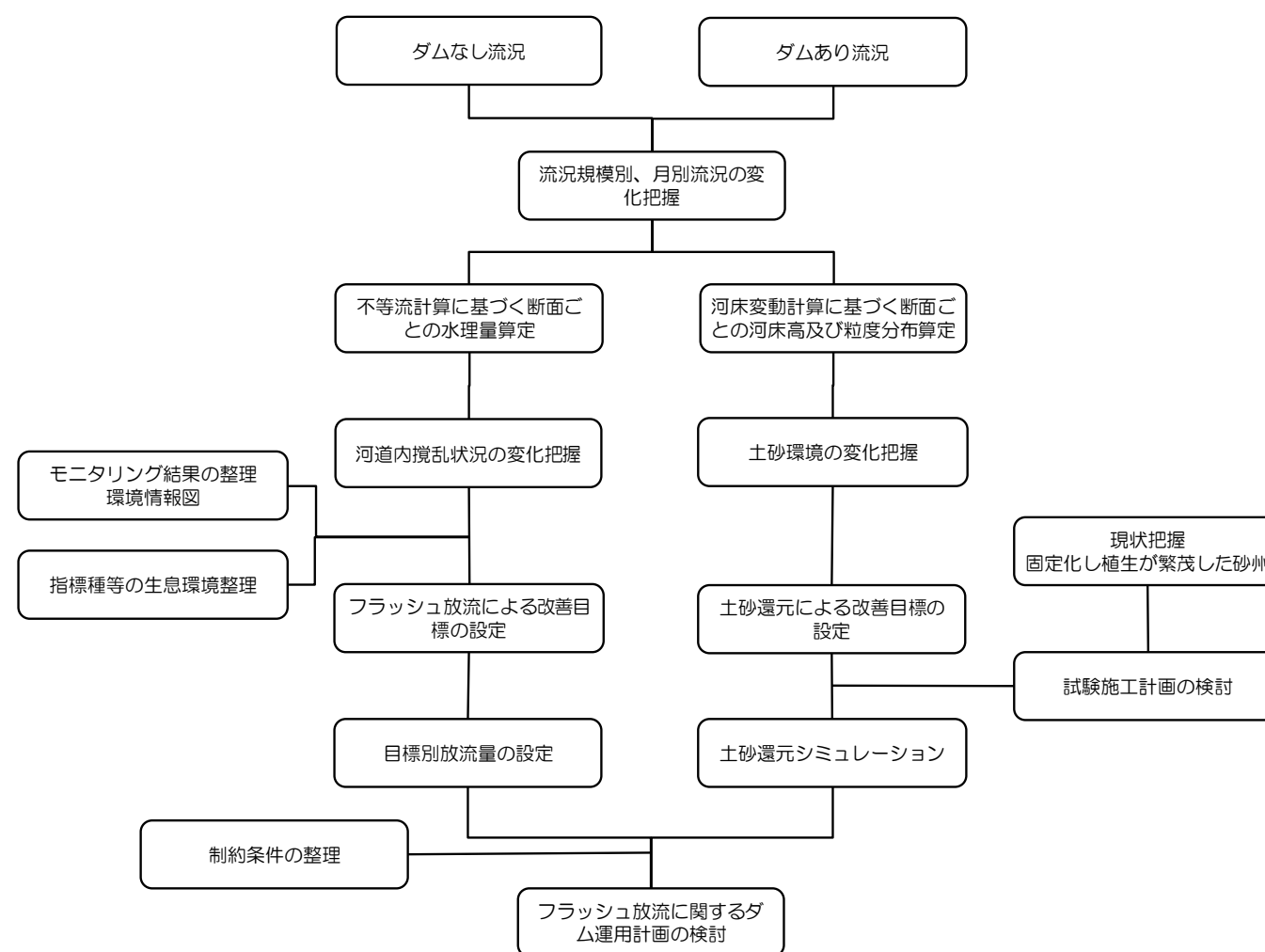


図 2-2 検討フロー

## 2.2. フラッシュ放流計画（案）

- ・フラッシュ放流計画の具体化のために、以下の視点から必要流量を文献等から定め、流量規模及び頻度を設定した。
  - ①付着藻類剥離・更新の促進を目的とした放流量、②河道内の攪乱頻度を確保するために必要となる放流量、③生物生息環境を改善するために必要となる放流量、④その他
- ・流量規模及び頻度の設定にあたっては、自然出水の発生頻度を考慮し、水生生物のライフサイクルとフラッシュ放流による悪影響を与えないよう留意した。

表 2-2 フラッシュ放流の目的別必要条件

目標	具体的内容	期待する効果	必要条件	時期・頻度	期間	備考
付着藻類剥離・更新	非糸状藻類剥離	非糸状藻類が剥離	摩擦速度 0.071m/s	月に 1 回	通年	
	糸状藻類剥離	土砂によるクレンジング効果	摩擦速度 0.072m/s で 5~10mm の土砂が流下する流量が 2 時間	繁茂前	3月、9月	
		付着している石が転がり剥離	最大粒径が移動	繁茂直前	4月、10月	
攪乱頻度確保	生息環境保全	付着物（微細粒子等）の剥離	摩擦速度 0.071m/s	自然流況と同程度	通年	ダム建設後は微細粒子のみ流入
	砂礫河床維持	砂～砂礫成分の更新	粒径 20~50mm 以下が移動	自然流況と同程度	通年	
生物生息環境改善	産卵床の保全	砂～砂礫成分の補給、更新	粒径 20~50mm 以下が移動	産卵期の自然流況	5月~6月	
	浮石状態の確保	河床材料の更新	代表粒径（60%粒径）が移動	産卵期直前	4月	主な河床構成材料が入れ替わる
	植生繁茂の抑制	根を張っている砂州の石が移動	最大粒径が移動	繁茂前	4月	
		種子を洗い流す	砂州が冠水	種子散布期直後	7月	低水路満杯流量
水質改善	よどみ水の更新	平水流量程度	濁水時	6月~10月		

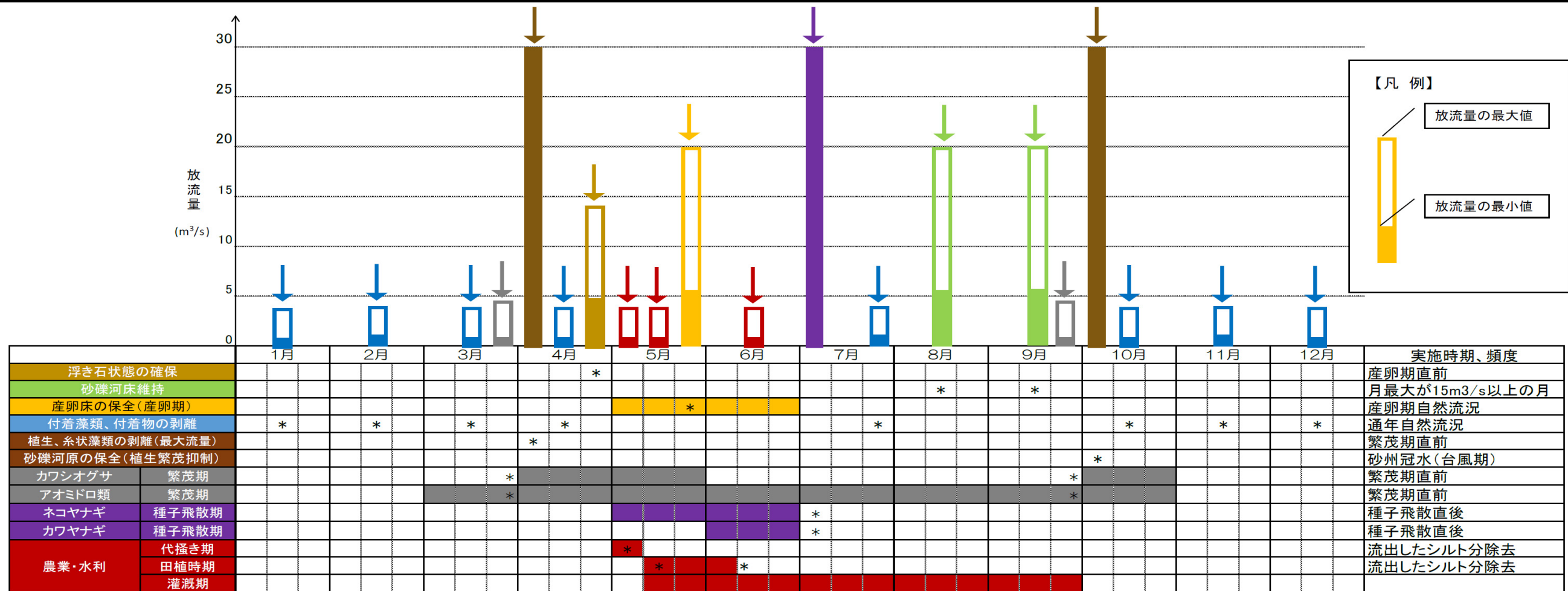


図 2-4 フラッシュ放流イメージ図

\*印及び↓は実施時期を示す。

### 2.3. 土砂還元計画（案）

- ダムに堆積した土砂をダム下流河川に還元することで、環境に配慮した効率的な河道維持が可能となる。
- 砂礫を効率的に採取可能な地点は常時満水位付近 No16～19 区間がある。
- 桑原橋の上下流、長ヶ橋上流等の砂礫の減少や河床の低下が想定される箇所を置土候補箇所として検討を行う。



図 2-5 置土候補地

## 2.4. モニタリング計画（案）

- ・フラッシュ放流等実施後の下流河川環境の変化を把握するための調査計画を検討した。
- ・モニタリング計画策定にあたっては、直接的及び間接的な効果と放流による弊害を確認する点に留意して、調査項目、調査地点、調査時期、調査方法等の現地調査計画を立案した。
- ・モニタリング計画は、フラッシュ放流等による物理的な変化を捉えるための「短期的調査」と生物の生活サイクルを考慮した生物相の変化を捉えるための「長期的調査」の2つの視点で検討した。

表 2-3 環境改善放流に関するモニタリング計画（案）（短期的調査）

目的	調査項目		着眼点	調査時期		
				放流直前 自然出水前	放流中	放流直後 自然出水後
フラッシュ放流等による生物に影響する物理的な変化を定量的に把握し、放流による直接的な変化がどの程度発生したかを把握する。	流況	流速、水位	フラッシュ放流時等の掃流力確認		○	
	景観	定点写真撮影	放流中の水位上昇の様子や放流前後の瀬淵、河床材料の変化等の把握	○	○	○
	水質	水温、濁度、DO等	ダム下流水質の変化の監視（機械測定）	○	○	○
	河道の変化	河床材料、植生の状況（断面図）	河床変動状況の把握、流砂移動量の確認 生物のハビタットとしてのポテンシャル把握	○		○
		横断測量	河床変動状況（瀬淵分布状況含む）の把握、土砂堆積厚の確認	○		○
	付着藻類	種組成、細胞数、沈殿量、有機物・無機物含有量（強熱減量・強熱残量）、藻類活性状況（クロロフィルa、フェオフィチン）	季節的消長の把握	○		○
糸状藻類分布		河床安定化指標	○		○	

表 2-4 環境改善放流に関するモニタリング計画（案）（長期的調査）

目的	調査項目		着眼点	調査時期	
生物の産卵時期・遡上時期等の生活サイクルや季節的な変動に留意して、フラッシュ放流等実施によって生物相がどのように変化したかを把握する。	河道の変化	河床材料、植生の状況（断面図）	河床変動状況の把握、流砂移動量の確認 生物のハビタットとしてのポテンシャル把握	夏～秋季 （出水前後）	
		横断測量	河床変動状況（瀬淵分布状況含む）の把握、土砂堆積厚の確認	（河床材料等と同時）	
	付着藻類	種組成、細胞数、沈殿量、有機物・無機物含有量（強熱減量・強熱残量）、藻類活性状況（クロロフィルa、フェオフィチン）	季節的消長の把握	夏季	
		糸状藻類分布	河床安定化指標	河川巡視の一環 （通年対応）	
	底生動物	種類数、個体数、湿重量、生活型別、水質階級別出現個体数、EPT指数	フラッシュ放流等実施による河床攪乱効果の把握	夏季、冬季	
	魚類	魚類相（種類数、個体数、体長、湿重量）	事業影響に対する生物応答把握材料の蓄積	貴重性・典型性の観点から、指標種（案）を選定した。なお、指標種（案）選定に際しては、生息環境を考慮するため、遊泳魚・底生魚についても着目した。 貴重性：ムギツク、シマドジョウ、アカザ 典型性：オイカワ、カワムツ、カマツカ、カワヨシノボリ 底生魚：カマツカ、シマドジョウ、アカザ、カワヨシノボリ 遊泳魚：オイカワ、カワムツ、ムギツク	初夏：産卵、仔稚魚
		オイカワ（親魚、仔稚魚）	指標種としての繁殖（生物群集維持）確認		秋季：親魚、当歳魚
		カワムツ（親魚、仔稚魚）			
		ムギツク（親魚、仔稚魚）			
		カマツカ（親魚、仔稚魚）			
シマドジョウ（親魚、仔稚魚）					
アカザ（親魚、仔稚魚）					
カワヨシノボリ（親魚、仔稚魚）					
底生動物	ゲンシボタル（幼虫）		夏季、冬季 （底生動物と同時）		

### 3. 水質保全対策の検討の概要

#### 3.1. 水質保全対策の検討フロー

- 環境改善放流を行うにあたり、放流を行うことに伴う貯水池の水質及び放流水の水質を検証するために、放流部会において平成 28 年度に水質予測、保全対策について検討を行った。
- 水質予測検討を進めるにあたっては、既往検討結果を踏まえた水質予測を行った。
- 安威川ダムに適用するシミュレーションモデルは、環境改善容量を活用した貯水池運用とした。
- 施設設置後は、モニタリングを行いながら検証を行い、最適な運用を目指す。



図 3-1 水質保全対策の検討フロー

### 3.2. 水質保全対策の検討結果及び今後の課題

- 安威川ダム自然環境保全マスタープランでは、貯水池及び下流河川の水質予測計算により、ダム建設による環境の変化を踏まえ、環境保全対策を検討することとしている。
- 水質予測検討の結果、各対策施設について水質保全効果が確認されたことから、安威川ダムにおいて各対策を実施する。
- なお、フラッシュ放流の実施による水質へ影響については、保全対策施設の運用により一時的な冷水放流等を回避できること確認した。
- 水質保全対策施設について、複合的な運用をすることで効果を確認したが、施設の運用方法については様々なパターンが可能である。施設完成後はモニタリングを継続しながら検証していく必要がある。
- 基本的な水質調査（定期調査、出水時調査）および常時監視（自動観測等）等により確認するとともに、冷・温水現象、濁水長期化現象、富栄養化現象等の発生がないかを監視していく。

表 3-1 各水質保全対策施設の必要性

水質保全対策施設	施設概要	目的	必要性	予測結果における施設の効果
選択取水	取水範囲 EL.85.0m～EL.99.4m	水温対策 濁水長期化の軽減	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 不特定利水の補給のため、極力流入水温に等しい温度での放流が必要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 濁水長期化とのトレードオフの関係があるが、施設運用により、現在観測されている水温程度に高温水の放流を抑制できることを確認した。</li> </ul>
濁水防止フェンス	浮沈式フェンス ダム軸より 300m、800m 上流 2箇所設置	濁水長期化の軽減	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 温水放流をできるだけ軽減する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 水温とのトレードオフの関係があるが、フェンスを設置しない状態と比較し、濁水長期化日数を低減することを確認した。</li> <li>• 上流域他事業からの負荷量増にもある程度の効果が見込める。</li> </ul>
浅層曝気	基数：1基 ダム軸より 200m 上流 吐出口標高：EL.81m 3,700L/分	水温対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 特に代掻き期など、冷水放流による農作物への影響を回避する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• フラッシュ放流時の一時的な冷水放流を回避できることを確認した。</li> </ul>
		富栄養化の抑制	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 下流河川への影響を緩和すること、並びに今後活用が見込まれる安威川ダムにおいて、富栄養化によるアオコの発生を抑える必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• アオコの発生原因となるクロロフィル a について、特に表層部での増殖を抑制できることを確認した。</li> <li>• また、湖内全体に効果が及んでいることを計算結果により確認した。</li> </ul>
深層曝気	基数：1基 ダム軸より 200m 上流 吸込口標高：EL.70m 吐出口標高：EL.75m	溶存酸素の回復	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 長期間にわたり底層 DO が低い状態が続き、底泥からの栄養塩等の溶出が懸念される。</li> <li>• 不足の事態により貧酸素水を放流した場合、下流河川の生態系に影響が生じる。</li> <li>• 湖沼等の貧酸素対策については全国的にも注目されると考えられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 夏季から冬季にかけての貧酸素状態（底層 DO が 0 に近い）状態を解消できることを確認した。</li> </ul>

#### 4. 環境改善放流部会における今後の審議内容

- H25 年度から開催された「安威川ダム環境改善放流検討部会」では、『フラッシュ放流計画案』、『土砂還元計画案』、『モニタリング調査計画案』を策定し、試験施工を実施し、自然出水時で検証を行ってきた。
- 来年度以降、計画案作成時の条件と現況の条件の確認を行い、自然出水時の検証結果に基づき、『フラッシュ放流計画』、『土砂還元計画』を更新し、操作規則へ反映させる。
- さらに、ダム運用後はフラッシュ放流の試行を行い、『フラッシュ放流計画』、『土砂還元計画』、『モニタリング調査計画』の見直しを行っていく。

