

第 16 回 大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会

環境改善放流計画について

令和 3 年 3 月 22 日 (月)

大 阪 府

目 次

1. 環境改善放流によるダム下流の河川環境へ期待される効果	1
2. フラッシュ放流計画	2
2.1. これまでの審議の概要（第 8 回放流部会（R1.9.2 開催）、第 9 回放流部会（R1.11.20 開催）、第 14 回審議会（R1.12.16 開催）、第 11 回放流部会（R3.2.5 開催））	2
2.2. フラッシュ放流年間放流パターンの更新	5
2.3. フラッシュ放流計画（当初）（案）	6
3. 土砂還元計画	7
3.1. これまでの審議の概要（第 10 回放流部会（R2.2.5 開催）、第 15 回審議会（R2.3.11 開催）、第 11 回放流部会（R3.2.5 開催））	7
3.2. 土砂還元試験施工の概要	9
3.3. 土砂採取運搬計画	10

1. 環境改善放流によるダム下流の河川環境へ期待される効果

- 他ダムの事例よりフラッシュ放流により期待される効果としては、1)付着藻類の剥離更新の促進、2)河道内の攪乱頻度の確保、3)生物生息環境の改善があげられる。
- 安威川ダムではフラッシュ放流とあわせて土砂還元を行うことにより、ダム直下の河床低下の抑制、粗粒化等の抑制とともに、クレンジング効果により付着藻類の剥離更新が期待できる。

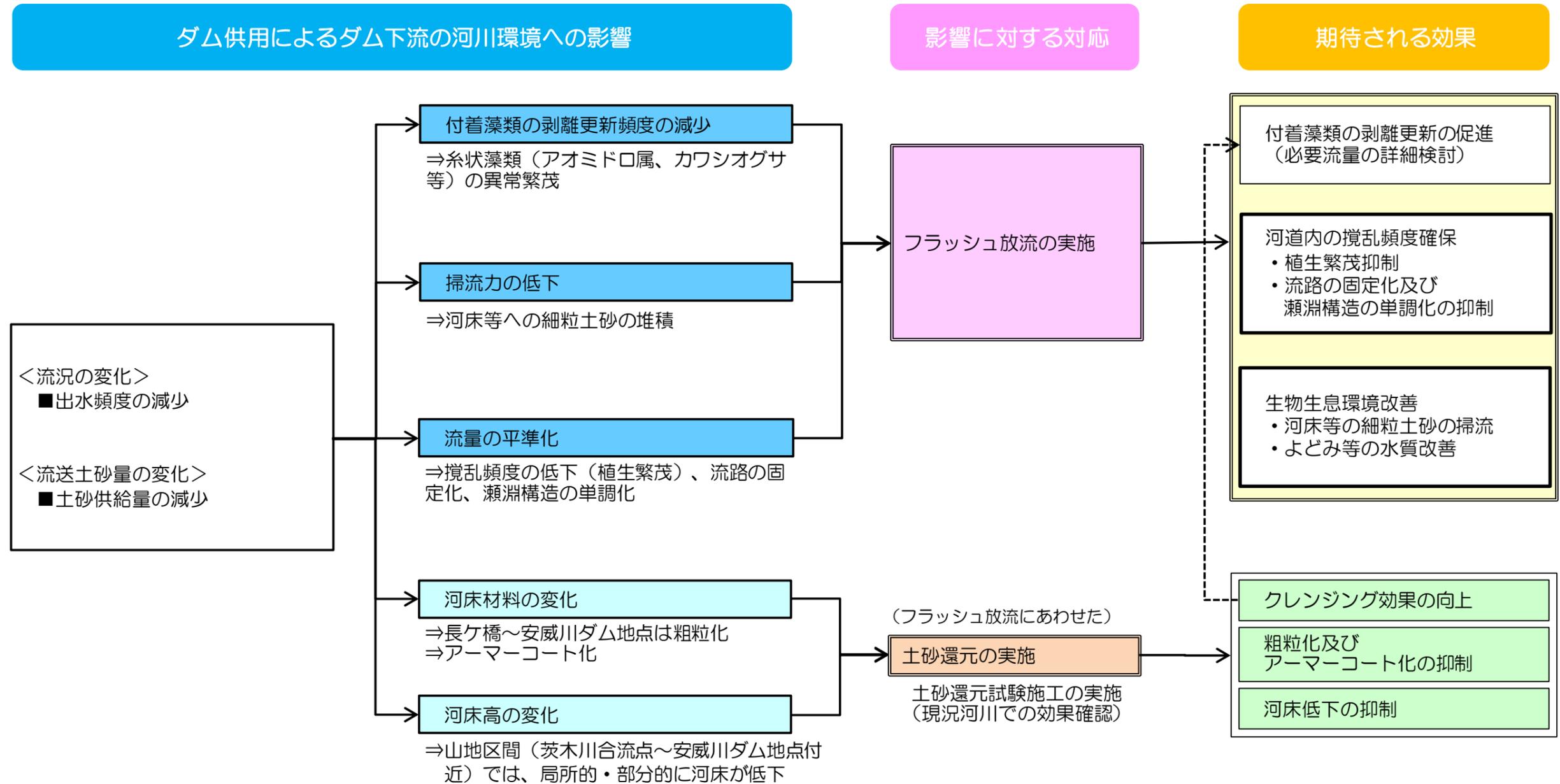


図 1-1 ダム供用による河川環境への影響と環境改善放流により期待される効果

出典：「第 15 回大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会 資料 2」（R2.3.11 開催）

2. フラッシュ放流計画

2.1. これまでの審議の概要（第8回放流部会（R1.9.2開催）、第9回放流部会（R1.11.20開催）、第14回審議会（R1.12.16開催）、第11回放流部会（R3.2.5開催））

- 文献等で設定していたフラッシュ放流の目的別放流量について、安威川で実施している既存調査結果を基に自然出水で見られる変化から見直しを行った。
- 付着藻類については、自然出水による更新が $5\text{m}^3/\text{s}$ で起きていることが想定されたため、文献等で設定した $4.2\text{m}^3/\text{s}\rightarrow 5\text{m}^3/\text{s}$ に更新した。
- その他の項目については明確な傾向がみられなかったため、フラッシュ放流を実施しながら効果を検証する、もしくはダム供用後に課題が確認された場合に実施するものとした。
- なお、審議において、1)ダム下流河川で注目すべき鳥類の営巢の可能性があり、営巢している場合、フラッシュ放流による影響が懸念されること、2)現況河道の流下能力に見合う最大放流量を設定する必要があること、が主な課題として残った。
- 令和3年2月5日に開催した第11回環境改善放流検討部会では、昨年度指摘された内容を検討し、更新した『フラッシュ放流計画』について審議した。
- 課題はあるものの、審議内容については概ね了承されたため、本審議会で報告する。

表 2-1 フラッシュ放流計画に関するこれまでの審議内容（1/3）

審議事項		～H30 審議内容	H31/R1 審議内容	第11回放流部会放流部会 審議内容	指摘事項	対応・対応方針
フラッシュ放流計画	概要	<ul style="list-style-type: none"> ●不特定利水容量の見直しと有効活用容量の運用の検討 ●ダム供用による河川環境への影響に対する対応とフラッシュ放流により期待される効果 				
	フラッシュ放流量	<ul style="list-style-type: none"> ●他ダムの事例からフラッシュ放流の目的を設定し、文献や計算値から目的別必要流量を設定 →自然出水時の付着藻類や河床材料の変化から安威川における必要流量を設定する必要がある。 →モニタリング調査を実施 	<ul style="list-style-type: none"> ●フラッシュ放流の目的を再構成 ●自然出水前後のモニタリング結果を検証 <ul style="list-style-type: none"> ・付着藻類の変化から、付着藻類の更新のための必要流量を$5\text{m}^3/\text{s}$に設定 ・他の項目は設定できるデータが揃わなかったため、運用しながら検証するものとした。 →効果把握調査計画への反映 			

表 2-1 フラッシュ放流計画に関するこれまでの審議内容 (2/3)

審議事項		～H30 審議内容	H31/R1 審議内容	第 11 回放流部会放流部会 審議内容	指摘事項	対応・対応方針
フラッシュ放流計画	制約条件	<ul style="list-style-type: none"> ●フラッシュ放流の制約事項の整理 ・ダム貯水池の貯水容量の確保：利水計算結果ではフラッシュ放流を実施する場合、20年間で1年利水容量が不足（濁水時の対応を検討） 				
		<ul style="list-style-type: none"> ・ダム下流河川^{注1)}の安全確保：高水敷のある区間の計画断面で検証した低水路における流下能力の最小値は31m³/sであることから、フラッシュ放流の最大流量を30m³/sに設定 		<ul style="list-style-type: none"> ●ダム下流河川の低水路における流下能力を考慮したフラッシュ放流の最大流量の設定方法について 	<ul style="list-style-type: none"> ・フラッシュ放流によっても土砂は移動するため、現況で流下能力がある箇所でも、移動した土砂が堆積し流下能力が不足するおそれがある。堆積しやすい箇所を事前に把握しておき、移動する土砂を見込んで流量を決定してはどうか。 ・下流側の水位を確認しながらフラッシュ放流の流量を調節しているが、ダム地点との距離があると流下時間の分、時間差が生じ、コントロールが難しくなる。 ・標準的な横断測量が5年に1回ということであれば、フラッシュ放流時点の堆積状況を踏まえて放流量を適宜変更することは難しい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・下流河川の低水路における流下能力については、ダム供用後の自然出水時にダムからの放流量と下流河川の水位計や河川カメラを活用した相関関係の確認や堆積状況の目視観測等により、直近の流下能力を確認しながらフラッシュ放流の最大流量を調整していく。
		<ul style="list-style-type: none"> ・生息する生物のライフサイクル：フラッシュ放流の効果が最大になり、生息する生物への影響が最小になるような放流時期を設定 		<ul style="list-style-type: none"> ●注目すべき鳥類の生息状況と春季フラッシュ放流の実施について検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・注目すべき鳥類の営巣場所の変化や営巣場所の冠水状況に留意してフラッシュ放流を実施すべき。 	<ul style="list-style-type: none"> ・営巣場所と水位の関係を3カ年程度調査し、影響のないフラッシュ放流量を設定する。
		<ul style="list-style-type: none"> ・放流水の水質（冷温水放流、濁水長期化など） →フラッシュ放流を実施した場合の貯水池および放流水の水質予測を実施 →フラッシュ放流時の冷水放流が懸念されたが、フラッシュ放流実施を踏まえた水質予測計算によると、浅層曝気の運用により冷水放流は解消できるとの予測結果であった。 	<ul style="list-style-type: none"> ●貯水池形状の変更による水質予測の再計算を実施し、水質保全方策を見直し →選択取水設備、浅層曝気設備、深層曝気設備による水質保全方策を設定 			

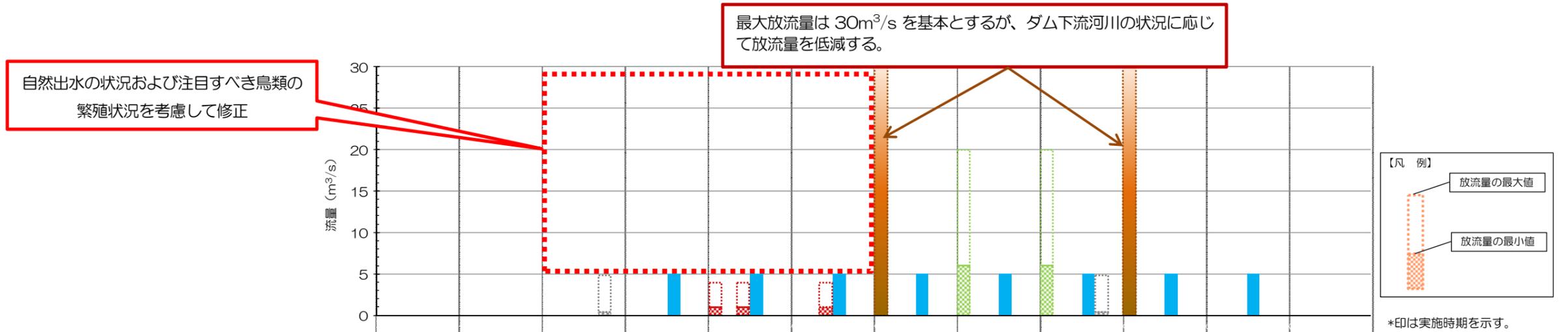
注1) 本資料においては、ダム直下から茨木川合流点までの安威川を指す。

表 2-1 フラッシュ放流計画に関するこれまでの審議内容 (3/3)

審議事項		～H30 審議内容	H31/R1 審議内容	第 11 回放流部会放流部会 審議内容	指摘事項	対応・対応方針
フラッシュ放流計画	フラッシュ放流実施計画	<ul style="list-style-type: none"> ●フラッシュ放流計画の検討 ・検討フロー：PDCA サイクルを回しながら順応的に取り組む ・放流波形：一定水位上昇での立ち上げ(30m³/s 放流の場合 2 時間) 放流継続時間を 2 時間に設定(ダム供用後に検証) 一定水位低下での回帰(30m³/s 放流の場合 1 時間) ・放流時期：生息する生物の生態からフラッシュ放流時期を設定 ・放流頻度：付着藻類の回復速度より 4 週間程度に 1 回(毎月決まった日に実施することにより河川利用者に認知されやすい) 				
		<ul style="list-style-type: none"> ・フラッシュ放流の実施イメージ：年間のフラッシュ放流パターンを設定(20 回/年) 	<ul style="list-style-type: none"> ●フラッシュ放流の目的を再構成することにより、フラッシュ放流パターンを更新した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●フラッシュ放流年間放流パターンの更新 	(特になし)	—
		<ul style="list-style-type: none"> ・濁水時の対応：濁水時におけるフラッシュ放流の実施条件を設定 			<ul style="list-style-type: none"> ●フラッシュ放流計画(当初)(案) 	(特になし)

2.2. フラッシュ放流年間放流パターンの更新

- 自然出水における月別での日最大流量発生頻度及び注目すべき鳥類の繁殖状況から繁殖期間（3月～6月）については、5m³/sを超過する放流は実施しないものとする。ただし、営巣場所が変化する可能性があるため、対象種の営巣状況を確認しながらフラッシュ放流を実施するものとする。
- 最大放流量は30m³/sを基本とするが、運用時にはダム下流河川の高水敷が冠水しないよう、河道状況を確認し、監視しながら流量を低減する。
- 放流量を含めた放流計画についてはダム供用後もその効果を検証し、見直しを行っていくこととする。



	環境改善放流の効果	設定流量		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	実施時期、頻度
		文献等による必要流量	調査等による必要流量													
最大流量が必要な項目	流況に応じた砂礫河原の維持・更新	最大30m ³ /s	—							*						7月上旬：ヤギ類の種子散布直後 10月：非洪水期前の攪乱
	ヤナギ類の種子散布期	ネコヤナギ カワヤナギ														※4月上旬のフラッシュ放流は注目すべき鳥類への影響を考慮して実施しない。
運用しながら検証を実施していく項目（今回検証した項目）	付着藻類の更新	0.4～4.0m ³ /s	5m ³ /s				*	*	*	*	*	*	*	*		4月～11月：月1回
運用しながら検証を実施していく項目	砂礫河床の保全	6～20m ³ /s	—								*	*				7月～9月：洪水期に月1回程度
	主な魚類の産卵期															※4月～6月のフラッシュ放流は注目すべき鳥類への影響を考慮して実施しない。
ダム供用後に課題が発生した場合に実施を検討する項目	異常繁茂した糸状緑藻類の剥離	0.4～4.8m ³ /s	—			*							*			3月下旬：繁茂期直前 9月下旬：繁茂期直前
	糸状緑藻類の繁茂期															
	過剰なよどみの解消	1～4m ³ /s	—					*	*	*						5月上旬：代かき期 5月中旬：田植え開始時期 6月中旬：田植え終了時期
	農業・水利	代掻き期 田植え時期 灌漑期														

図 2-1 フラッシュ放流年間放流パターンの更新

2.3. フラッシュ放流計画（当初）（案）

- フラッシュ放流の目的別流量や頻度等は、運用しながら検証・見直しを行っていくが、ダム供用後の当初の放流計画を検討した。
- 目的別のフラッシュ放流の実施日を設定し、各設定流量と同規模な自然出水の発生頻度や付着藻類の回復速度から実施条件を検討した。

(1) フラッシュ放流量

フラッシュ放流量は、ダム供用後のモニタリングにより検証するが、当初計画としては以下の通り設定した。

「流況に応じた砂礫河原の維持・更新」を目的としたフラッシュ放流は、最大放流量 30m³/s で設定した。

「付着藻類の更新」を目的としたフラッシュ放流は、第 14 回審議会(R1.12.16 開催)で設定したとおり、放流量 5m³/s とした。

「砂礫河床の保全」は、計算値による設定値 6～20m³/s は流量の幅があり、当初計画として様々な流量で検証した方が好ましいため、放流量を 10m³/s に設定した。

「異常繁茂した糸状緑藻類の剥離」については、「付着藻類の更新」と同様の流量とした。

「過剰なよどみの解消」については、文献等による設定値である 4m³/s を放流量として設定した。

(2) フラッシュ放流実施条件

フラッシュ放流の実施条件を自然出水の発生頻度と付着藻類の回復速度より設定した。

「流況に応じた砂礫河原の維持・更新」は、7月～10月の 30m³/s 以上の流量が発生するのは 4 日（9 カ年平均）のため、おおよそ 33 日に 1 回発生していることから、実施予定日の前 30 日以内に同規模以上の出水があった場合は、実施しないものとした。

「付着藻類の更新」と「異常繁茂した糸状緑藻類の剥離」については、付着藻類の回復速度が一般に 2～3 週間（「第 3 回審議会資料」(H25.11.28 開催)）といわれることから、実施予定日の前 20 日以内に同規模以上の出水があった場合は、実施しないものとした。

「砂礫河床の保全」は、5月～9月の 10m³/s 以上の流量が発生するのは 14 日（9 カ年平均）のため、おおよそ 11 日に 1 回発生していることから、実施予定日の前 10 日以内に同規模以上の出水があった場合は、実施しないものとした。

「過剰なよどみの解消」のための放流量は、文献等による 4m³/s とし、5月と6月の 4m³/s 以上の流量が発生するのは 11 日（9 カ年平均）のため、おおよそ 6 日に 1 回発生していることから、実施予定日の前 5 日以内に同規模以上の出水があった場合は、実施しないものとした。

なお、各月の実施日は表 2-2 のように設定するが、具体的な実施日は関係機関と協議の上、決定する。

表 2-2 フラッシュ放流計画（当初）（案）

放流目標	設定流量	実施月												実施日	実施条件	
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月			
流況に応じた砂礫河原の維持・更新	最大 30m ³ /s				—			●					●		7月、10月に各1回	実施予定日の前30日以内に同規模以上の出水があった場合は、実施しない。
付着藻類の更新	5m ³ /s				●	●	●	●	●	●	●	●	●		4月～11月に毎月1回	実施予定日の前20日以内に同規模以上の出水があった場合は、実施しない。
砂礫河床の保全	10m ³ /s				—	—			●	●					8月、9月に各1回	実施予定日の前10日以内に同規模以上の出水があった場合は、実施しない。
異常繁茂した糸状緑藻類の剥離	5m ³ /s			●						●					3月、9月に各1回	実施予定日の前20日以内に同規模以上の出水があった場合は、実施しない。
過剰なよどみの解消	4m ³ /s					●	●								代掻き期から田植え時期に3回	実施予定日の前5日以内に同規模以上の出水があった場合は、実施しない。

注1) ●実施、—実施しない（前回審議計画から変更）
 注2) 具体的な実施日は関係期間と協議のうえ決定する。

3. 土砂還元計画

3.1. これまでの審議の概要（第10回放流部会（R2.2.5開催）、第15回審議会（R2.3.11開催）、第11回放流部会（R3.2.5開催））

- 第2回放流部会（H26.10.27開催）～第5回放流部会（H28.1.22開催）で検討した結果について整理して示すとともに、今年度の置き土試験施工計画について審議を行った。
- 2mm未満の砂礫を考慮しない河床変動計算では、量的な河床の低下や河床材料構成の変化を把握することが難しいとの意見をいただいたことから、置き土量はダム下流の河床変動量から設定するのではなく、置き土場所の余地や施工性・経済性から検討することとした。
- ダム供用後、河床の低下はダム直下が最も著しく、土砂還元の効果を最大限に発揮するには、置き土はダム直下に近い場所が好ましいと考えられる。そこで、置き土試験施工箇所は、ダムに可能な限り近い場所で置き土設置の場所が確保できる転流工吐口の下流で行うこととした。
- 令和3年2月5日に開催した第11回環境改善放流検討部会では、昨年度指摘された内容を検討し、更新した『土砂還元計画』について審議した。
- 次回部会での継続審議を予定しているため、本審議会では概要を報告する。

表 3-1 土砂還元計画に関するこれまでの審議内容（1/2）

審議事項		～H30 審議内容	H31/R1 審議内容	第11回放流部会放流部会 審議内容	指摘事項	対応・対応方針
土砂還元計画	試験施工	●土砂還元（置き土）計画の検討方針は、置き土の試験施工を通じて、土砂還元計画を具体化 →H27～H28年度にかけてダム下流約2.5km地点で試験施工を実施	●実運用で置き土地点と想定されるダム直下地点で試験施工を実施することを立案	●土砂還元試験施工の概要を報告	<ul style="list-style-type: none"> ・置き土試験施工を実施した場所は、実際の置き土場所と異なるため、実際の置き土場所でも適用可能なデータを取得する必要がある。 ・置き土の流失過程についても計算で再現することは可能。平面二次元の解析であれば置き土場所が変わってもどのように流失するかの検討が可能。一次元解析であっても、置き土が流れていく過程をどの程度再現できるか、という検討をするのがよい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・実運用で適用可能なデータを取得するよう努める。 ・細粒分を考慮した河床変動計算の手法・項目を検討する。
	置き土地点	●河床変動計算により、河床低下が著しい箇所近辺に置き土地点を設定	●アプローチの困難さから、置き土地点をダム直下に変更			
	置き土必要量	●河床変動計算により、ダム供用前後で減少すると予測された2～20mmの粒径の土砂を、土砂還元を考慮した河床変動計算により、必要な置き土量を設定	●細粒分を考慮しない河床変動計算では、置き土必要量など量的な把握は困難			
	土砂採取計画	●堆砂シミュレーションの結果から、目的とする粒径が得られる箇所を置き土の供給元に設定				

表 3-1 土砂還元計画に関するこれまでの審議内容 (2/2)

審議事項		～H30 審議内容	H31/R1 審議内容	第 11 回放流部会放流部会 審議内容	指摘事項	対応・対応方針
土砂還元計画	土砂運搬計画			<ul style="list-style-type: none"> 土砂還元計画として、土砂採取運搬計画及び置き土計画を検討 	<ul style="list-style-type: none"> 置き土場所から設定した置き土量や土砂の採取予定量は、ダムによって堰き止められる土砂量と比較するとかなり少ない量のため、河床変動予測の結果などを踏まえ、場合によっては他の置き土場所や、土砂採取方法の再検討が必要と考える。 	<ul style="list-style-type: none"> 細粒分を考慮した河床変動計算を実施し、必要に応じ置き土場所などを再検討する。
	その他				<ul style="list-style-type: none"> 土砂還元による生物相への影響は、長期的なモニタリングが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 環境改善放流の効果については、ダム供用後 3 カ年調査し、その結果から調査の継続および項目、頻度の見直しについて検討する。

3.2. 土砂還元試験施工の概要

- 出水による土砂の流下実態を把握することを目的に、ダム直下に近く、ダム供用後も利用可能な河道への坂路付近に、土砂還元試験施工として置き土（人工盛土）を行った。
- 置き土設置後の9月25日に15m³/s程度の出水があったが、置き土は流されなかった。
- 引き続き置き土が流失する出水を待ち、モニタリングを行う。

3.2.1. 目的

本件は、ダム完成後の環境改善放流に併せて実施する土砂還元について、環境改善放流時の河川水位と、土砂が流失する盛土高さとの関係を概査することを目的に、ダム完成後においても置き土が可能な箇所にて試験的に置き土（人工盛土）を実施し、自然出水を対象に置き土の流失状況を確認する。併せて、流失する土砂の粒径についても確認を行う。なお、自然出水にて試験を行うため、放流（洪水）の継続時間が置き土の流失に与える影響は考慮しない。

3.2.2. 置き土試験施工状況

平面形状は現地の地形に合わせるものとし、横断形状の天端高さは計画時の高さ（下段51.4m、上段：51.8m）を採用した複断面構造とし下段の天端幅は約5mとした（上段は現地形に擦り付け）。



写真 3-1 置き土（人工盛土）の設置状況（遠景）



写真 3-2 置き土（人工盛土）の設置状況（上流より）



写真 3-3 置き土（人工盛土）の設置状況（下流より）

3.3. 土砂採取運搬計画

- 土砂の採取は、第15回審議会で示した常時満水位上流端付近とする。土砂の採取は、非洪水期とし、採取した土砂は、水切りのため貯水池内で採取場所近傍の常時満水位以上の仮置き場にて仮置きを行う。
- 土砂の運搬は、出水期前に仮置き場より置き土場所までダンプトラックにより運搬する。
- ダム供用後に置き土を行いつつ、必要に応じて適宜計画を修正する。



図 3-1 土砂採取・運搬計画総括図