




第4回
おおたがわ
太田川ダム濁水対策検討会

平成28年9月7日（水）

静岡県

いっしょに、未来の地域づくり。New Public Engineering for SHIZUOKA



静岡県交通基盤部

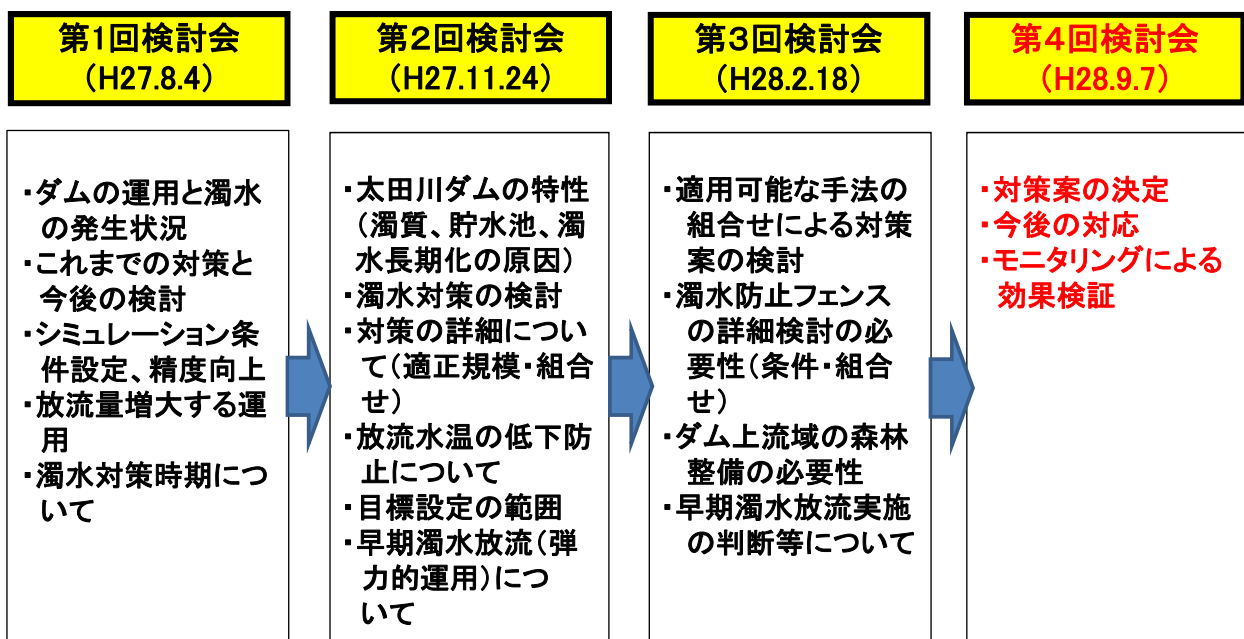
説明事項

- 1 第3回検討会までのふり返り
 - 1.1 検討の流れ
 - 1.2 第3回検討会の主なご意見と対応
- 2 濁水対策案の評価と決定
 - 2.1 濁水対策案の評価指標
 - 2.2 濁水対策案の評価
 - 2.3 濁水対策の決定
- 3 今後の対応
 - 3.1 モニタリング調査とPDCAサイクル
 - 3.2 情報の共有

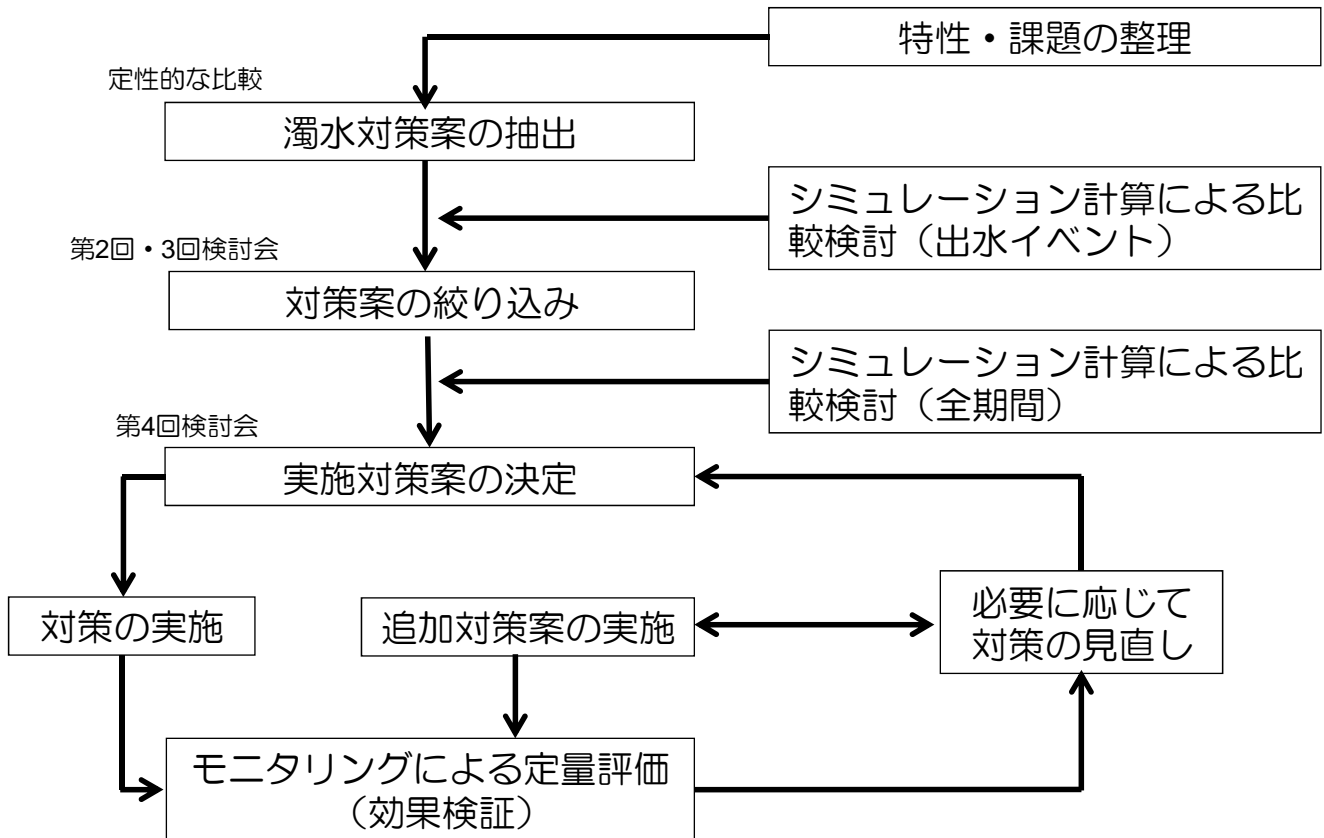
1. 第3回検討会までのふり返り

1.1 検討の流れ

1.1 検討の流れ



1.1 検討の流れ



4

1. 第3回検討会までのふり返り

1.2 第3回検討会のご意見と対応

5

1.2 第3回検討会の主なご意見と対応

主なご意見	論点	対応
<p>○『貯水池内の対策』に関するご意見</p> <p>①早期濁水放流</p> <p>・期間延長(3→6日)はどのような基準で設定しているのか。貯水池内の躍層の変化、濁水の挙動も考慮しているのか。(松尾会長)</p> <p>・最大放流量1.97トンの場合の効果(濁度10以上の日数減少)はどのくらいか。(山本会員)</p>	<p>・早期濁水放流の設定根拠とその効果を明らかにする必要がある。</p>	<p>⇒現行が3日間のため、その倍程度を想定し最大6日間に設定。堤体付近の濁度最大値が50以下となるまで取水(P20参照)</p> <p>⇒5年で40日(P21参照)</p>

6

1.2 第3回検討会の主なご意見と対応

主なご意見	論点	対応
<p>○『貯水池内の対策』に関するご意見</p> <p>②濁水防止フェンス</p> <p>・フェンスの効果がそれほど期待できない具体的な要因はなにか。(杉保会員)</p> <p>・フェンスと早期濁水放流の組み合わせ、フェンスの設置箇所を替えた検討が必要。(松尾会長、天野会員)</p> <p>・出水時は常用洪水吐きからの放流が大きいため、濁水を表層に引っ張っている可能性がある。(天野会員)</p> <p>・フェンスを堤体の直上に設置することで、濁水の巻き上げを防止し、取水口から直接狙った高濁水を放流することが可能と考えられる。一方、貯水池の上流側へのフェンス設置は、濁水の流入する水深を制御することに有効と考えられる。(天野会員)</p>	<p>・濁水防止フェンスの効果とその限界を明らかにする必要がある。</p> <p>・フェンス設置箇所及び運用変更に関する追加検討が必要である。</p>	<p>⇒太田川ダムにおけるフェンスのメカニズムや、効果が発現しない理由を整理(P63～P67参照)</p> <p>⇒早期濁水放流の組み合わせや設置箇所の変更による検討を実施(P34参照)</p>

7

1.2 第3回検討会の主なご意見と対応

主なご意見	論点	対応
<p>○『貯水池外の対策』に関するご意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ・流入濁質を減らすには、森林管理は重要であり、それなりの効果が期待できる。長期的な対策を検討してほしい。(甚沢会員) ・森林づくり県民税が5年延長された。ダム上流部の優先的にしてほしい。(村松会員) 	<p>ダム上流域の対策も重要である。</p>	<p>⇒関係機関(静岡県や市町村の環境・森林関連の部局等)との協議により、実施可能な対策を検討し働きかけていく。</p>
<p>○『指標設定』に関するご意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ・濁度10度でよいということではなく、濁度10度以下を目標としてほしい。(山本会員) 	<p>濁度はできるだけ小さくなるよう検討が必要。</p>	<p>⇒放流濁度10というのはあくまで効果把握のための目安であり、対策により、放流濁度が極力小さくなるようにする。</p>

8

1.2 第3回検討会の主なご意見と対応

主なご意見	論点	対応
<p>○『その他』に関する意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ・早期濁水放流は、支障が出なければ試験的に実施し、データを蓄積してほしい。(杉保会員、村松会員、松尾会長) ・アユは温かい水温の方に遡上する傾向にある。太田川と原野谷川の合流点において、太田川の水温の方が低いと原野谷川の方へ遡上してしまうので、早期濁水放流の実施時期に留意して欲しい。(山本会員) ・循環期は昼夜で水温分布が逆転するなど、濁水の流入層を特定することが難しい。早期濁水放流は、水温・濁度分布を注視して実施することが望ましい。(天野会員) 	<ul style="list-style-type: none"> ・早期濁水放流実施にあたっては実施時期等に留意が必要である。 	<p>⇒検討時期区分を2区分にし、「特に影響の大きい期間(3~11月)」を重視して検討(P14、P62参照)</p> <p>⇒冷水放流とならずに濁水放流とならない通年での効果について検討(P28参照)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・試験的にフェンスを導入することは可能か。(山本会員) 	<ul style="list-style-type: none"> ・フェンスの試験導入実施の可能性について。 	<p>⇒太田川ダムにおけるフェンスの効果が小さい理由を整理(P63~P67参照)</p>

9

1.2 第3回検討会の主なご意見と対応

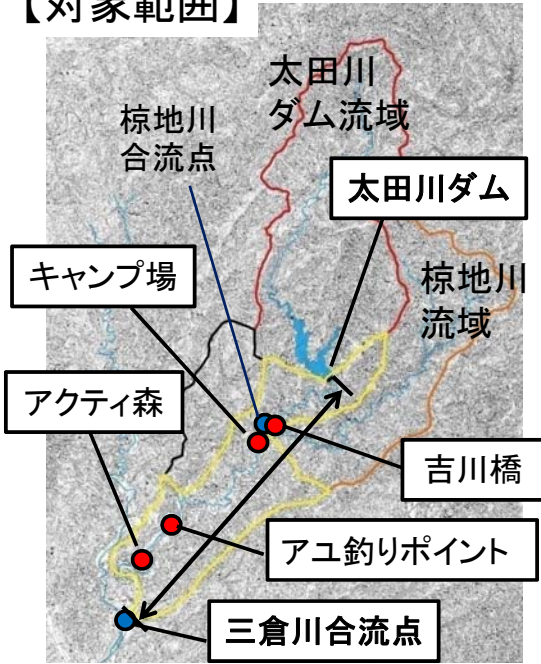
主なご意見	論点	対応
<p>○『その他』に関する意見</p> <ul style="list-style-type: none">・モニタリング調査では、沢筋、濁水の発生源なども考慮して地点選定をしてほしい。(山田会員)・専門家の意見を取り込んで、先進的な森作りを検討してほしい。(山田会員)	<ul style="list-style-type: none">・モニタリング調査の地点選定を検討する必要がある。	<p>⇒・毎月実施している定期水質調査に調査地点を追加(P80参照)</p> <ul style="list-style-type: none">・出水後の対策運用時に太田川と太田川支川の合流前で水質調査(P78参照)・上流域の濁水の濃淡については選定できていない。

2. 濁水対策案の評価と決定

2.1 濁水対策案の評価指標

2.1 濁水対策案の評価指標

【対象範囲】



⇒対象範囲は、三倉川合流点前まで
⇒水遊び・アユ釣りに着目して評価

【対策の評価指標値】

第3回検討会

○放流濁度と下流側河川における濁度との比較や、透視度と濁度との関係を資料・現地データ等から整理
「放流濁度10を目安として濁水対策の効果进行评估することとした。」

↓
ご意見を踏まえ
表現修正

■今回の評価指標

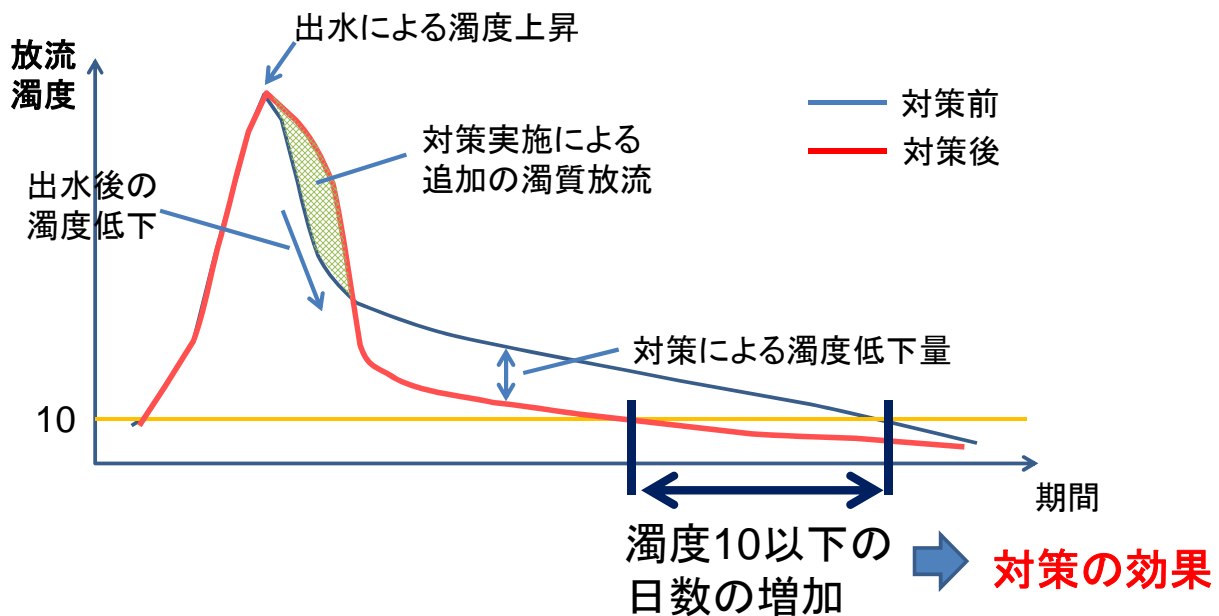
「放流濁度10以下となる放流日数で効果を評価することとした。」

12

2.1 濁水対策案の評価指標

【参考】対策評価のイメージ（洪水後の濁度低下）

放流濁度10以下となる放流日数で効果を評価する。

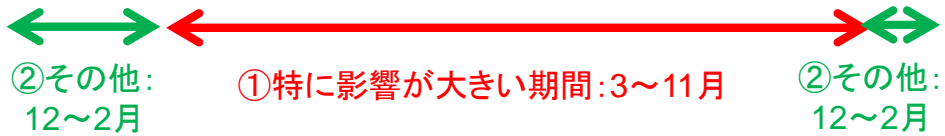


13

2.1 濁水対策案の評価指標

- 太田川における魚類の生態や漁業、レクリエーション内容を踏まえ、3月～11月を「特に影響が大きい期間」とする。(第3回検討会と同様)
- 「特に影響が大きい期間」における影響を把握するため、①特に影響が大きい期間:3月～11月、②その他の期間:12月～2月の2期間に分けて評価を行う。

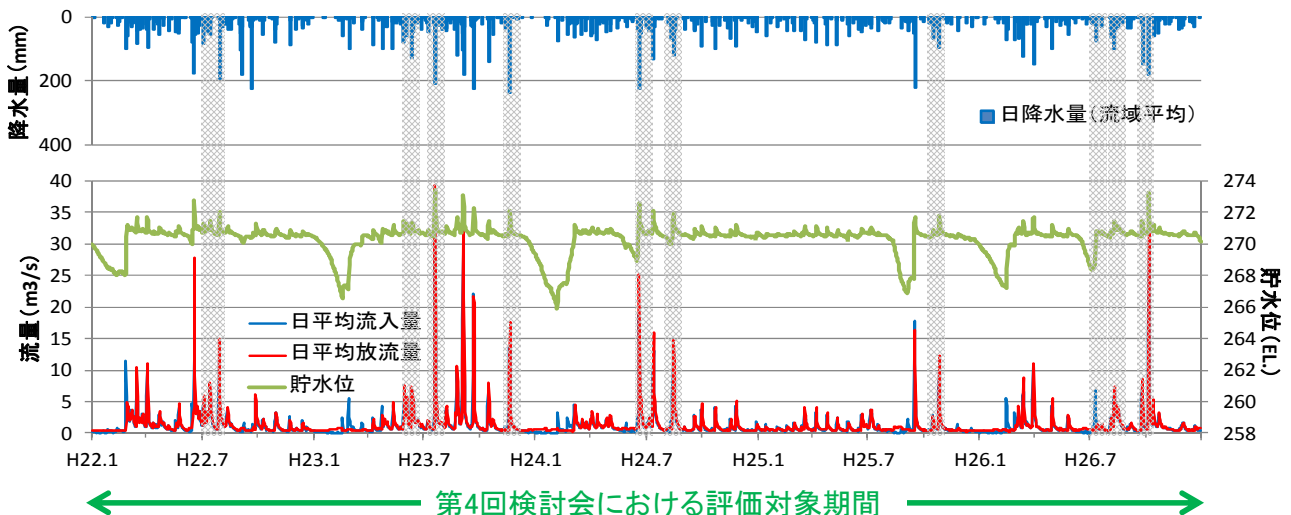
対象項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
魚類(鮎の生活史)		海域		湖上			河川で成長		流下;産卵期			海域
アユ釣り(遊漁期間)				稚アユ放流								
投網漁												
川遊び・カヌー体験												



2.1 濁水対策案の評価指標

【参考】評価の対象とした期間の違い

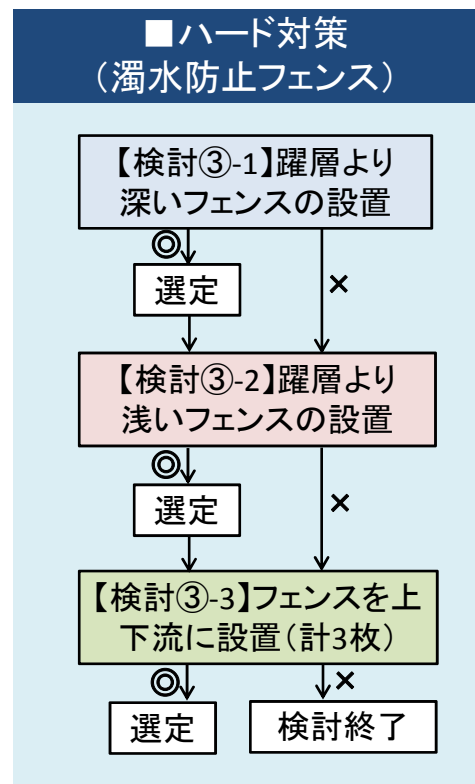
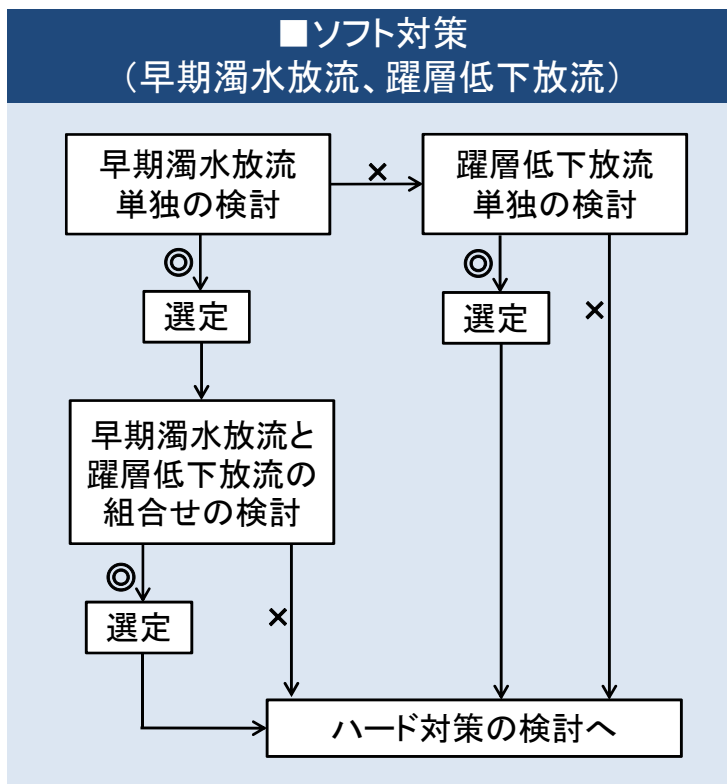
- 第3回検討会では、出水後に放流濁度が10以下となるような単独の出水を抽出し、期間ごと・洪水規模ごとの整理を行った(図の)。
- 第4回検討会においては、全ての期間※(図の)を対象として、放流濁度10以上の日数を整理した。



2.2 濁水対策案の評価

2.2 濁水対策の評価

【検討フロー】



※◎:効果あり ×:効果なし

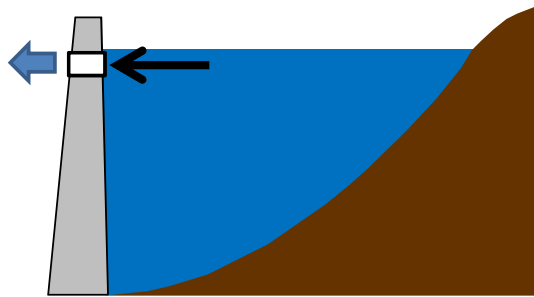
2.2 濁水対策案の評価

第3回検討会提示

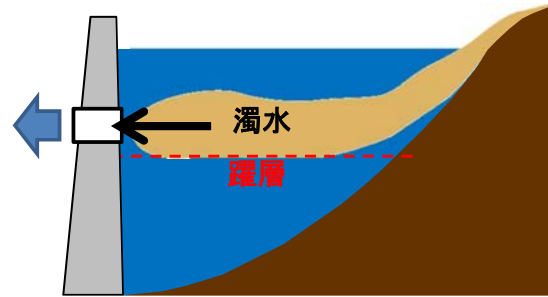
①早期濁水放流の実施による効果

■ 期待する効果

- 成層期に出水時・出水直後に流入し、躍層付近で滞留している高濃度の濁水を選択取水設備により早期に放流（放流期間を従前より延長し、放流量も増やす。）
- 貯水池内の濁質量を早期に減らし、貯水池内の濁度を低下させる。



・非出水時は、表層より取水。



・選択取水設備を用いて、高濁度の濁水※を放流
 ※貯水池内の濁度50以上とした

18

2.2 濁水対策案の評価

①早期濁水放流の実施による効果（各ケースの概要）

ケースNo.	取水設備	放流量	放流期間	流入規模
ケース0(対策なし)	なし(表層取水)	最大1.3m ³ /s	なし	なし
ケース1 (現行運用)	選択取水設備 + 利水放流管※ ¹	最大1.3m ³ /s	出水時及び 出水後1～3日	5m ³ /s
ケース2 (期間延長)	選択取水設備 + 利水放流管※ ¹	最大1.3m ³ /s	出水時及び 出水後 最大6日 ※ ²	5m ³ /s
ケース3 (放流量増)	選択取水設備 + 水位低下管 ※ ¹	最大 1.97m³/s	出水時及び 出水後1～3日	5m ³ /s
ケース4 (ケース2+3)	選択取水設備 + 水位低下管 ※ ¹	最大 1.97m³/s	出水時及び 出水後 最大6日 ※ ²	5m ³ /s
ケース5(ケース4 + 出水規模変更)	選択取水設備 + 水位低下管 ※ ¹	最大 1.97m³/s	出水時及び 出水後 最大6日 ※ ²	3m³/s

※¹ 利水放流管及び水位低下管は、選択取水設備で取水した水を放流する設備。Φ800mmの水位低下管に切り替えることにより、最大1.97m³/sの放流が可能となる（取水放流設備に構造的な影響が生じない範囲で、開度を調整）。

※² 堤体付近の濁度最大値が50以下となるまで放流

※³ 表中の赤字は、現行運用からの変更箇所

19

2.2 濁水対策案の評価

①早期濁水放流の実施による効果の評価

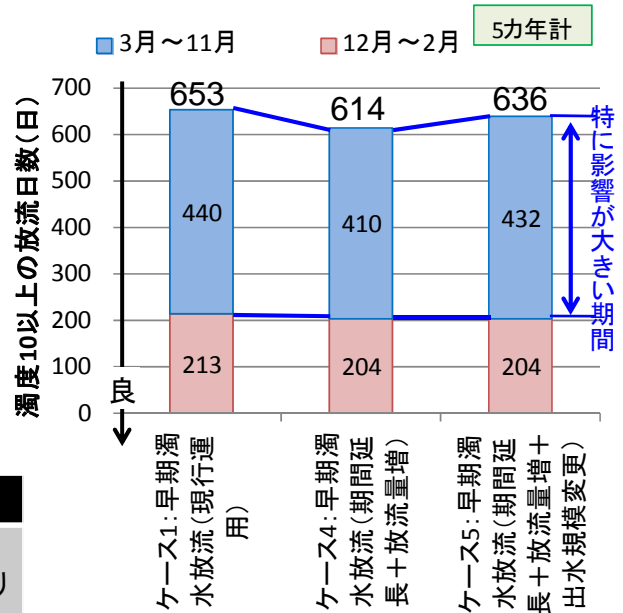
■効果(濁度10以上の放流日数)

○現行運用からの低減日数(5年間)は、ケース4(期間延長+放流量増)で39日、ケース5(期間延長+放流量増+出水規模変更)で17日。

○特に影響が大きい期間(3月~11月)では、ケース4で30日、ケース5で8日減少。

○ケース5では、表層取水であれば濁度10以下となる小規模洪水でも早期濁水放流を行ったため、結果的に濁度10以上の放流日数が増加した。

	ケース1	ケース4	ケース5
濁度10以上の日数 [5カ年計]	653日	614日 (ケース1より 39日減)	636日 (ケース1より 17日減)
濁度10以上の日数 [3-11月]	440日	410日 (ケース1より 30日減)	432日 (ケース1より 8日減)



※棒グラフが短いほど、濁度10以上の放流が少ない(=対策の効果がある)ことを示している。以下同じ。

20

2.2 濁水対策案の評価

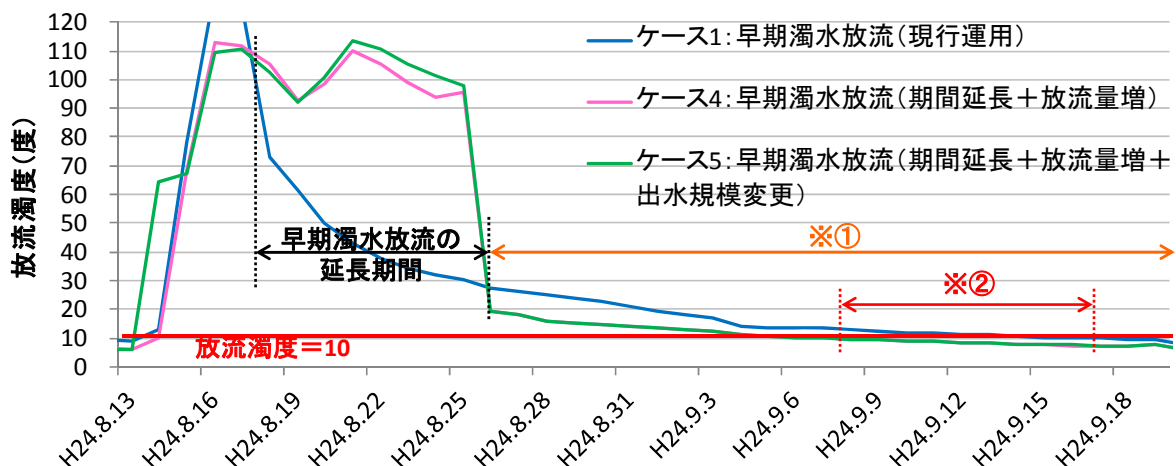
①早期濁水放流の実施による効果の評価

■効果(濁度10以下の放流日数)

・成層期の出水(平成24年8月出水、総降水量約390mm)を対象に、放流濁度の変化を整理

○早期濁水放流(出水時5日/出水後6日、高濁度層から放流)により、貯水池内の濁質量が低減し、対策後の放流濁度が低減(※①)

○放流濁度が10以上となる日数が約9日の低減(※②)



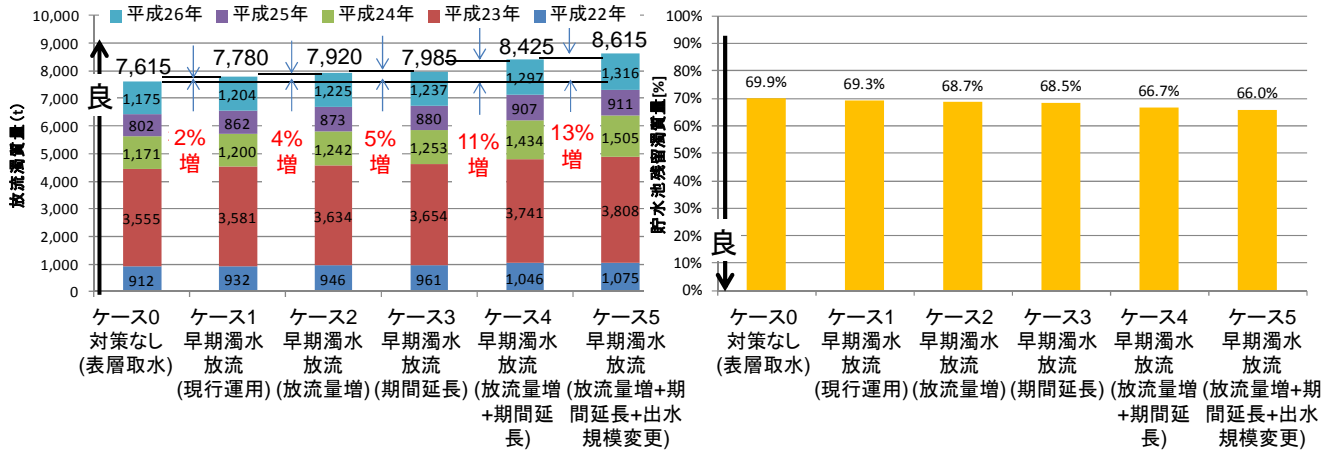
21

2.2 濁水対策案の評価

第3回検討会提示

①早期濁水放流の実施による効果の評価

○早期濁水放流の実施に伴い、放流濁質量が増加、その分貯水池内の残留濁質量は低減



早期濁水放流実施に伴う放流濁質量(左)と、流入濁質量の貯水池に残る割合(右)

※数値は四捨五入しているため、合計値と合わない場合がある。

22

2.2 濁水対策案の評価

①早期濁水放流の実施

○早期濁水放流(ケース4)を実施

- ・特に影響が大きい期間: 現行運用より30日低減(5ヶ年)
(ケース5より22日減)
- ・その他の期間: 現行運用より9日低減(5ヶ年)
(ケース5と同じ)

○見込まれる効果

- ・最も多い平成24年では、年間19日の低減
- ・H24.8の出水の場合、約9日の低減

⇒早期濁水放流の対策案を先行実施する。→H28.7運用変更

23

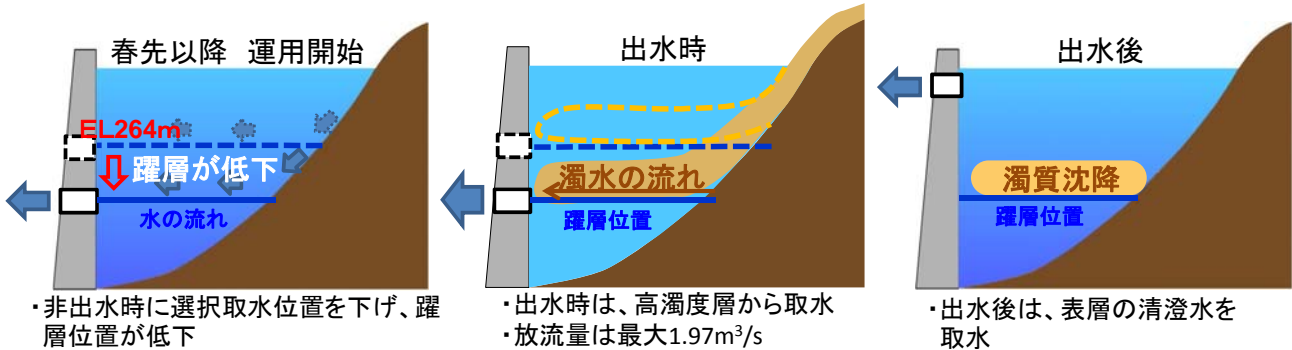
2.2 濁水対策案の評価

② 躍層低下放流(+早期濁水放流)による効果

■ 期待する効果

○ 成層期の躍層を低下、躍層より上の水塊の量を増やす

○ 躍層低下放流を実施しない場合と比較して、濁質が希釈され、表層付近の濁度が低下



第3回検討会

- ・早期濁水放流と組合せ、冷水放流を発生させない位置に躍層を形成する運用を検討
- ・ケース7、8は冷水放流が確認された。

表 取水標高の変更パターン

	ケース6	ケース7	ケース8
1~3月	264m	264m	264m
4月	263m	262m	262m
5月	262m	260m	259m
6月~12月	262m	258m	254m
躍層低下幅	-2m	-6m	-10m

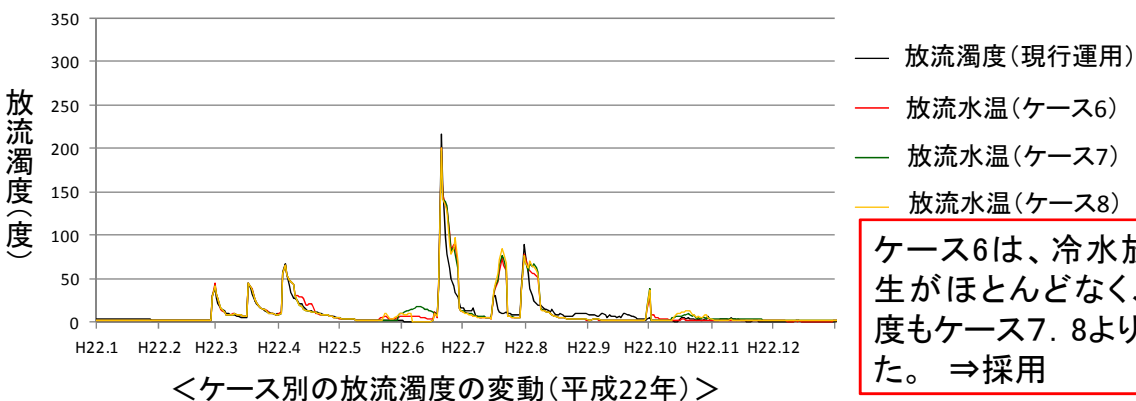
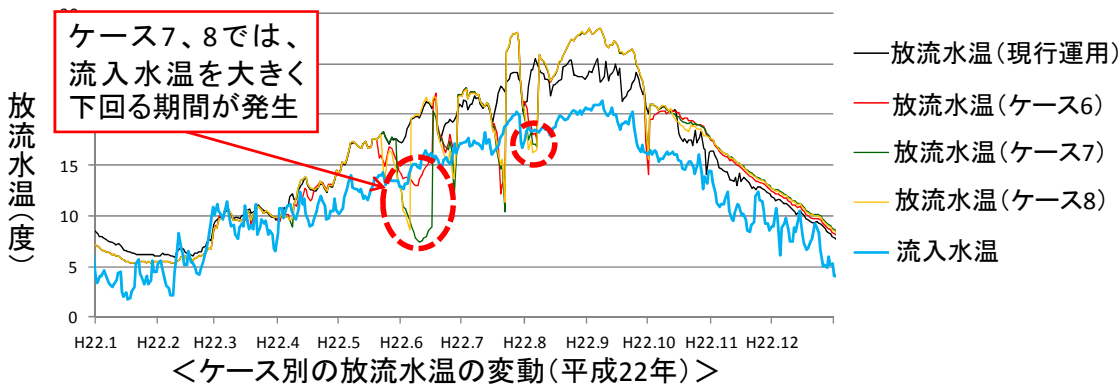
※現行躍層標高約264m

24

2.2 濁水対策の決定

第3回検討会提示

② 躍層低下放流(+早期濁水放流)による効果



25

2.2 濁水対策案の評価

②躍層低下放流(+早期濁水放流)の実施による効果の評価

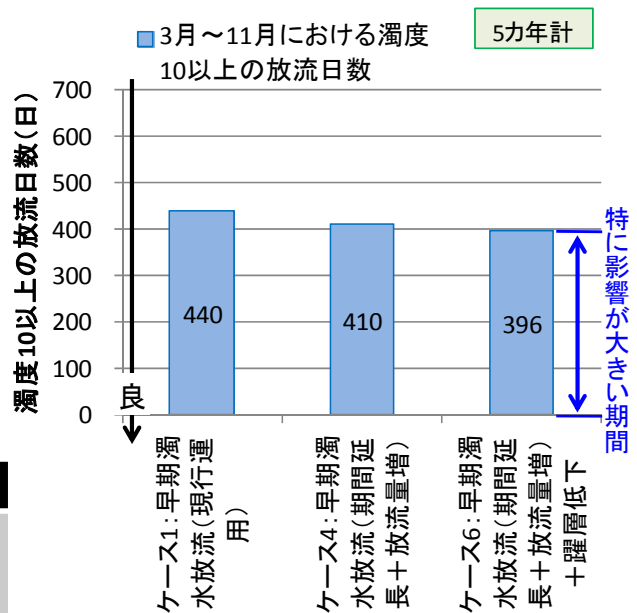
■効果(濁度10以上の放流日数)

ケース6 (早期濁水放流+躍層低下放流)

○5年間では、早期濁水放流単独実施時(ケース4)と比較して計9日の濁度10以上の放流日数低減が見られた。現行運用からは48日低減した。

○特に影響が大きい期間(3月~11月)では、ケース4から14日、現行運用から44日の低減が見られた。

	ケース1	ケース4	ケース6
濁度10以上の日数 [5力年計]	653日	614日 (ケース1より 39日減)	605日 (ケース1より 48日減)
濁度10以上の日数 [3-11月]	440日	410日 (ケース1より 30日減)	396日 (ケース1より 44日減)



26

2.2 濁水対策案の評価

②躍層低下放流(+早期濁水放流)の実施による効果(まとめ)

○早期濁水放流+躍層低下放流(ケース6)を実施

- ・特に影響が大きい期間: 現行運用より44日低減(5ヶ年)(ケース4より14日減)

- ・段階的に取水深度を下げることにより、流入水温を大きく下回るような状況は確認されなかった。

○見込まれる効果

- ・最も多い平成24年では、年間23日の低減
- ・H24.8の出水の場合、約12日の低減

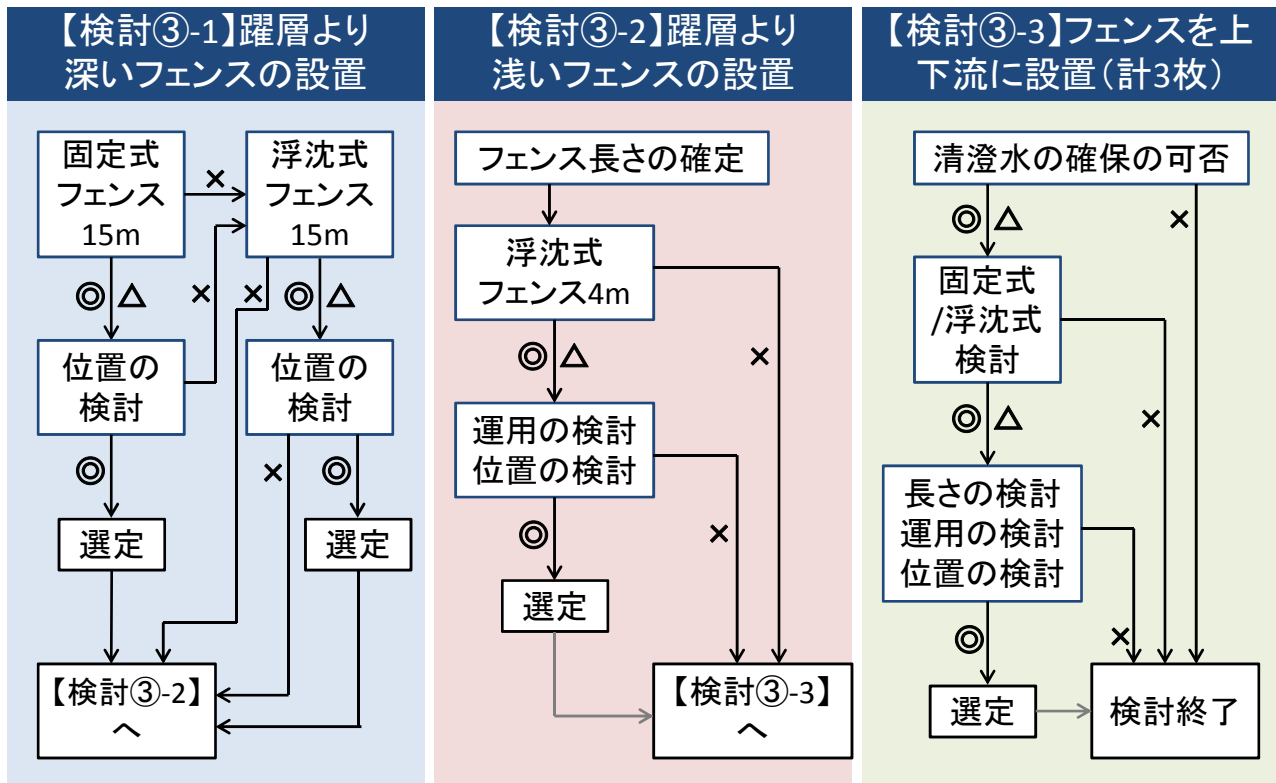
⇒早期濁水放流と躍層低下放流の対策案を先行実施する。

→H28.7運用変更

27

2.2 濁水対策案の評価

③濁水防止フェンスによる効果検討 (検討フロー)



※◎:効果あり △:適用可能性あり ×:効果なし 28

2.2 濁水対策案の評価

第3回検討会提示

③ 濁水防止フェンスの設置による効果検討

■濁水防止フェンスの検討

・課題ごとに濁水防止フェンス設置目的を変更し感度分析を含めた検討を実施

番号	目的	概要
③-1	【躍層より深いフェンスの設置】 ○フェンスを躍層下まで貫入、濁水を躍層下部に潜り込ませ、上層部の清澄水を確保 ○洪水後に清澄水を下流へ放流	<p>【出水時】 【出水後】</p>
③-2	【躍層より浅いフェンスの設置】 ○躍層より浅いフェンスにより、躍層上部に清澄水を確保 ○躍層上部～フェンス下端の範囲に濁水を集中、効率的な濁質の放流	<p>【出水時】 【出水後】</p>
③-3	【フェンスを上下流に設置(計3枚)】 ○フェンスを上下流に設置、フェンス間に清澄水を確保 ○清澄水を利用し、放流濁度を低減	<p>【出水時】 【出水後】</p>

2.2 濁水対策案の評価

③濁水防止フェンスの設置による効果検討(検討ケース一覧)

ケース 地点	【検討③-1】				【検討③-2】					
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
かわせみ橋	■ 15m	● 15m								
上流側			● 15m							
堤体付近				● 15m	● 10m	● 8m	● 6m	● 4m	● 4m	● 4m
支川	■ 15m	● 15m	● 15m							

ケース 地点	【検討③-2】				【検討③-3】					
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
かわせみ橋	● 4m		■ 5m	■ 10m	■ 4m	● 4m	● 4m			● 6m
上流側		● 4m						● 4m	● 4m	
堤体付近			● 10m	● 10m	● 4m	● 4m	● 4m	● 4m	● 4m	● 6m
支川	● 4m	● 4m	■ 5m	■ 10m	■ 4m	● 4m	● 4m	● 4m	● 4m	● 6m



【濁水防止フェンス設置箇所】

■ : 第3回検討会
提示ケース 30

※ ■ : 固定式、● : 浮沈式、□ : 早期濁水放流、▨ : 早期濁水放流+躍層低下

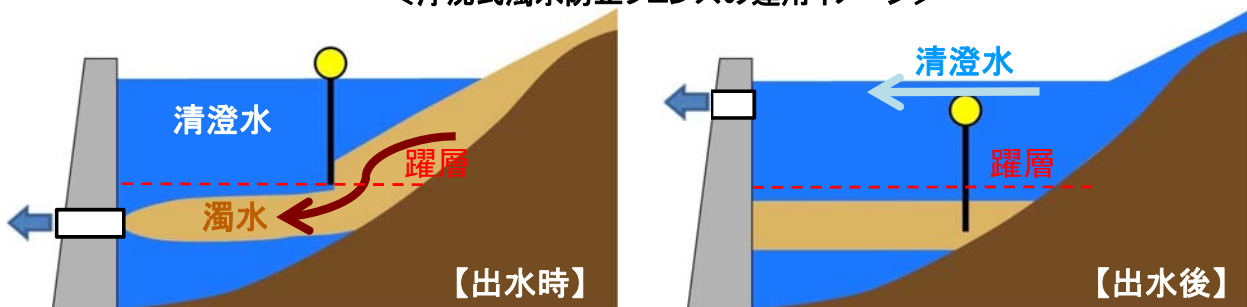
2.2 濁水対策案の評価

③-1 濁水防止フェンス(躍層よりも深いケース)による効果

■ 期待する効果

- フェンスを躍層下まで貫入洪水時の濁水を躍層下部に潜り込ませ、上層部の清澄水を確保
- 洪水後に清澄水を下流へ放流する。

<浮沈式濁水防止フェンスの運用イメージ>



・出水時はフェンスを浮上、濁質をフェンス下層に潜り込ませ、フェンス下流側に清澄水を確保

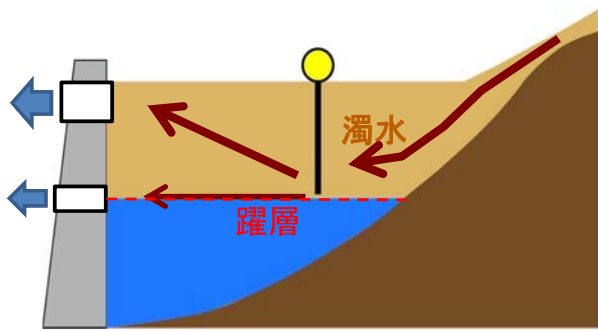
・流入水の濁度が小さくなった後に、フェンスを沈下、流入する清澄水を表層付近に流し込む

第3回検討会

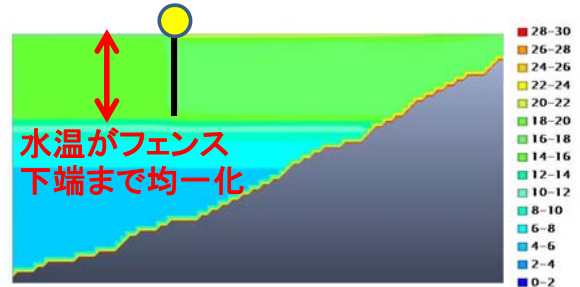
- ・現行の躍層より深いフェンスを設置すると、濁質の再浮上が起こり、躍層下層への濁質の封じ込めができず、期待する効果が得られなかった。

2.2 濁水対策案の評価

③-1 濁水防止フェンス(躍層よりも深いケース)による効果検討 <深いフェンスの確実な効果向上が期待出来ない原因の分析>



出水後(1~2日程度)のイメージ図



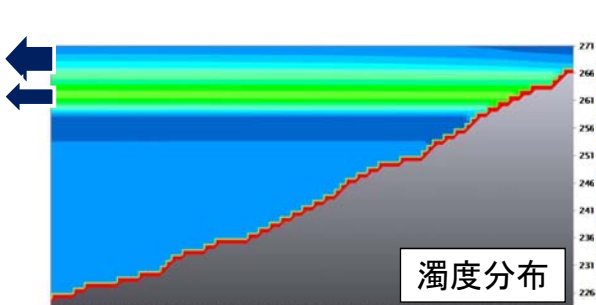
貯水池内の水温分布図 ケース10
 (出水後3日程度、H23.7.22時点)

- ・濁水が躍層下(フェンス下側)に潜り込まず、躍層より上層に拡散。
- ・洪水吐からの放流に引っ張られて、フェンス下部を通過して濁質が下流側に流出・拡散

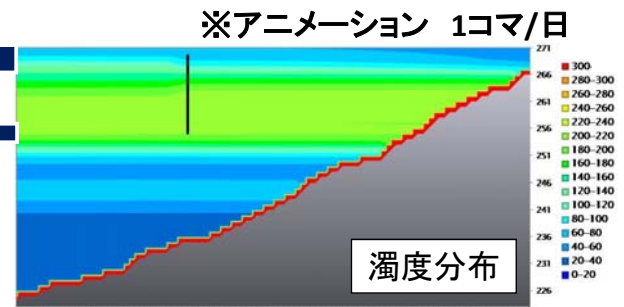
- ・フェンスの設置により、深さ方向の水温分布が均一になり、濁質が拡散しやすくなる。

2.2 濁水対策案の評価

③-1 濁水防止フェンス(躍層よりも深いケース)による効果検討 <深いフェンスの確実な効果向上が期待出来ない原因の分析>



ケース1(現行運用)の濁度分布図



ケース10の濁度分布図

- ・フェンスがない場合、洪水吐からの放流があっても、表層の水を放流するのみ。
- ⇒濁質は拡散しない。

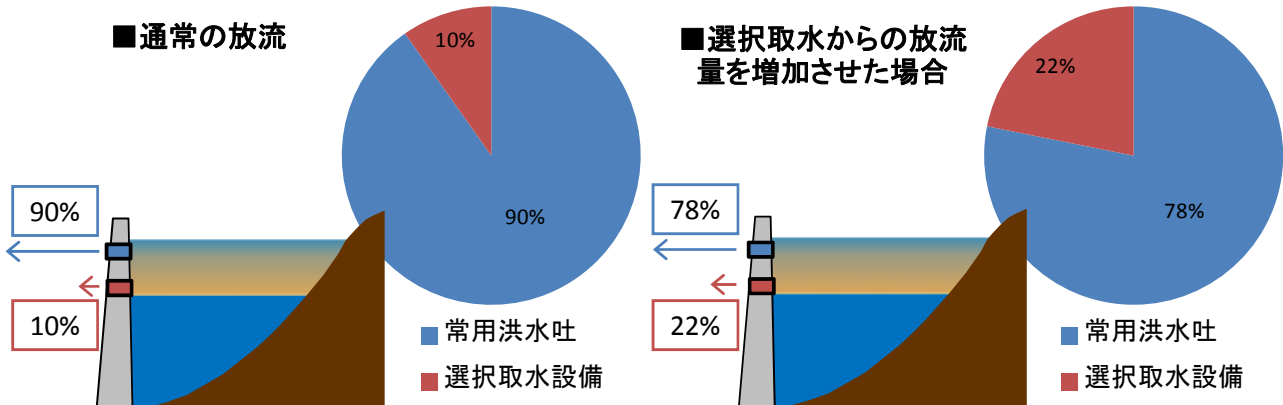
- ・深いフェンスを設置すると、フェンス下端から洪水吐に向かう水の流れることができる
- ⇒濁質が、水の流れによって再浮上し、濁質の拡散につながる。

2.2 濁水対策案の評価

③-1 濁水防止フェンス(躍層よりも深いケース)による効果検討

＜深いフェンスの確実な効果向上が期待出来ない原因の分析＞

- 出水時においては、ほぼ9割の流量を洪水吐から放流している。
- また、早期濁水放流の実施に伴い、選択取水設備による最大 $1.97\text{m}^3/\text{s}$ (現行では最大 $1.3\text{m}^3/\text{s}$)の放流を実施した場合においても、洪水吐からの放流は約8割程度となっており、選択取水設備による放流割合は大きくない。
- ⇒フェンス下端から洪水吐に向かって水が流れる
- ⇒濁質の再浮上、濁質の拡散

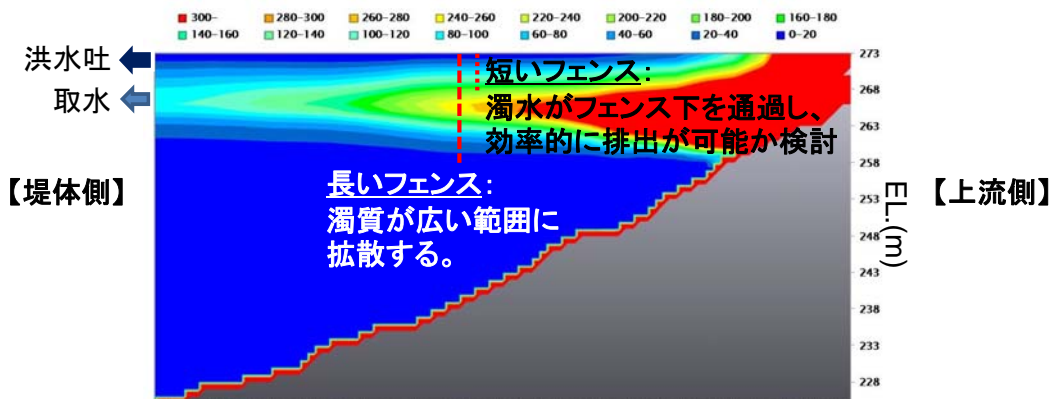


＜常用洪水吐・選択取水設備からの放流量の割合＞

2.2 濁水対策案の評価

③-1 濁水防止フェンス(躍層よりも深いケース)による効果検討

- 太田川ダムにおける濁質が沈降しにくい性質を持っているため、フェンスに遮られた濁質は、洪水吐からの放流に引っ張られて拡散する。
- ⇒濁水の流入水深よりも上にフェンスを設置すれば、濁質が拡散することなくフェンスの効果が発現されるのではないかな？
- ⇒適切なフェンス裾長の検討が必要

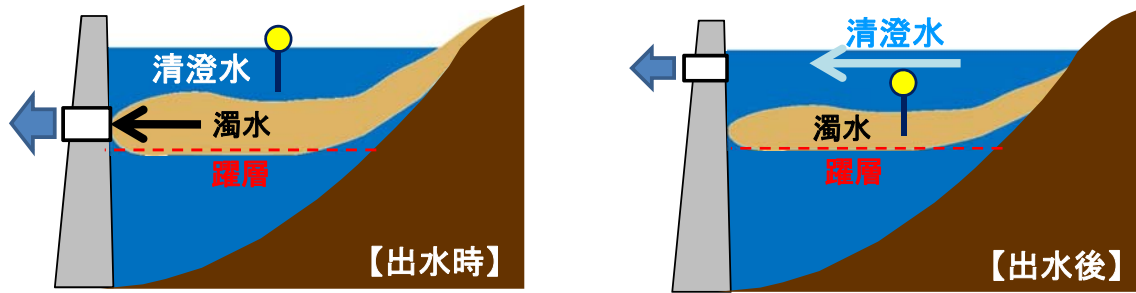


出水直後 (H23.7.20) (当日～1日程度の例) の濁質の状況 (赤→青 (濃→薄))

2.2 濁水対策案の評価

③-2 濁水防止フェンス(躍層よりも浅いケース)による効果検討

■ 期待する効果



<浮沈式濁水防止フェンスを躍層より上に設置した場合の運用イメージ>

- ・出水時はフェンスを浮上させ、躍層上部に効率的に濁質を誘導、フェンス下流側に清澄水を確保

- ・流入水の濁度が小さくなった後、フェンスを沈下させ、流入する清澄水を表層付近に流し込む

第3回検討会

- ・現行の躍層より浅いフェンス(堤体付近、4mの浮沈式濁水防止フェンス1枚)を設置することにより、放流濁度低減の効果が確認

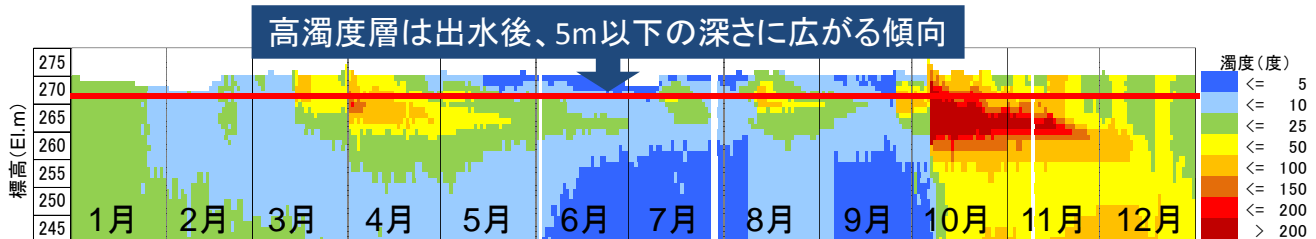
36

2.2 濁水対策案の評価

③-2 濁水防止フェンス(躍層よりも浅いケース)による効果検討

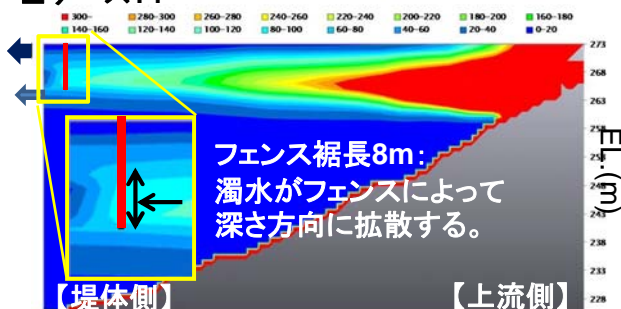
○太田川ダムにおける濁水の貫入層は、概ね5m以下の深さ

⇒濁水防止フェンスの裾長が4mであれば、概ねどの洪水に対しても濁水はフェンス下を通過し、スムーズな濁質の排出が可能となる。

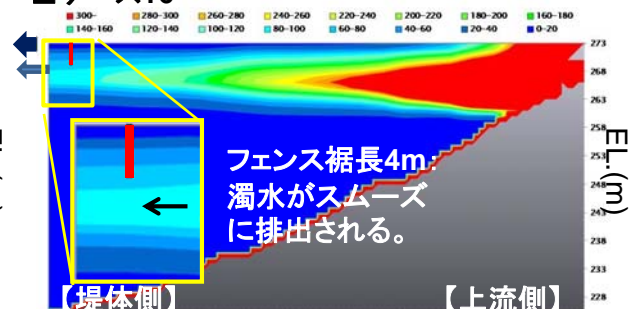


【平成26年における貯水池内の濁度の分布】

■ ケース14



■ ケース16



【出水直後(H23.7.20) (当日~1日程度の例)の濁質の状況(赤=濁度高、青=濁度低)】37

2.2 濁水対策案の評価

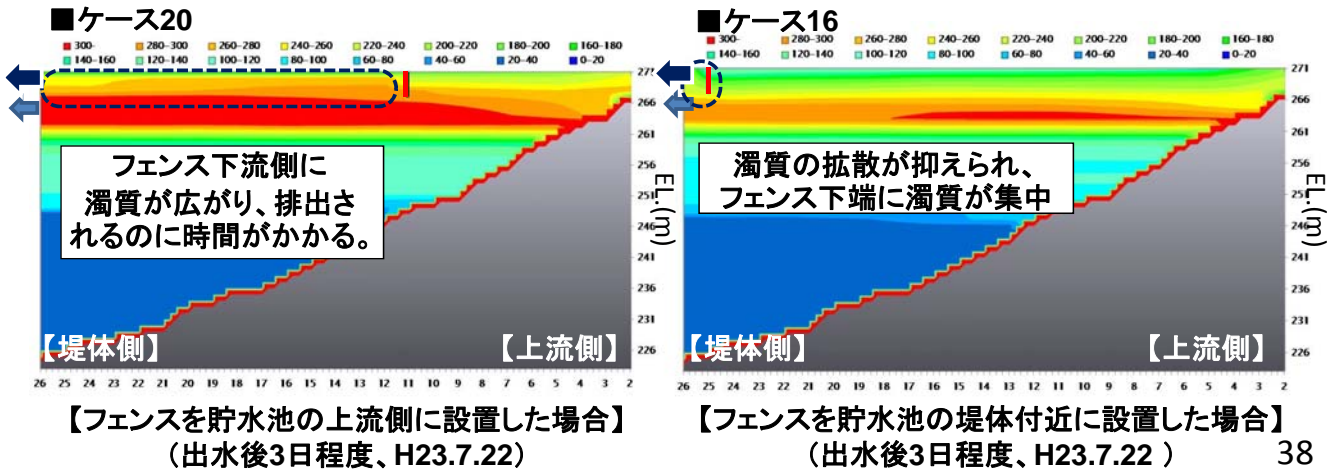
③-2 濁水防止フェンス(躍層よりも浅いケース)による効果検討

○堤体付近に設置した場合(ケース16)に効果がある。

○フェンスを上流側に設置した場合、フェンスと洪水吐間に距離があるため、洪水吐からの放流によって再浮上した濁質がフェンス下流側に広がる。

⇒濁質を効率的に排出できない。

○堤体付近に設置した場合、濁質の拡散が抑えられ、濁質がフェンス下端から躍層上部の範囲に集中し、効率的な排出が可能



38

2.2 濁水対策案の評価

③-2 濁水防止フェンス(躍層よりも浅いケース)による効果検討

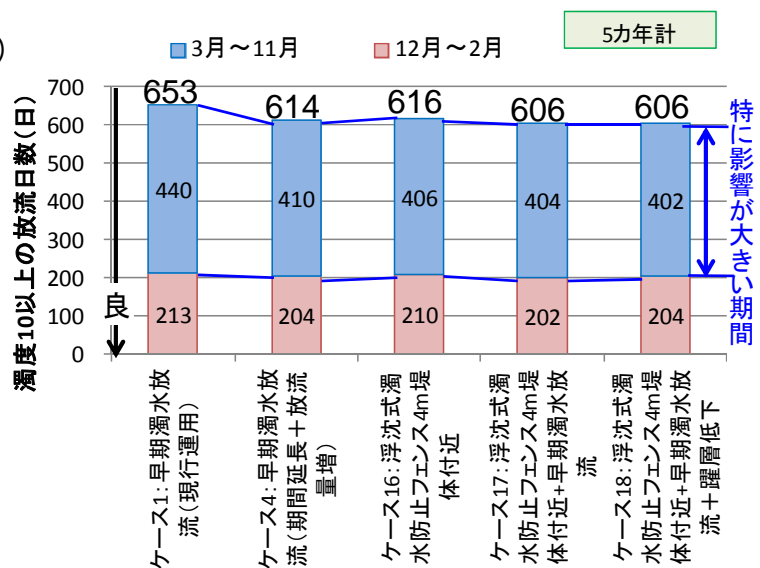
■効果(濁度10以上の放流日数)

- ケース16**
 (4mフェンス1枚堤体付近)

 - ケース4より、4日低減
(3月~11月)
- ケース17**
 (ケース16+早期濁水放流)

 - ケース4より、6日低減
(3月~11月)
- ケース18**
 (ケース16+早期濁水放流+躍層低下放流)

 - ケース4よ、8日低減。
(3月~11月)



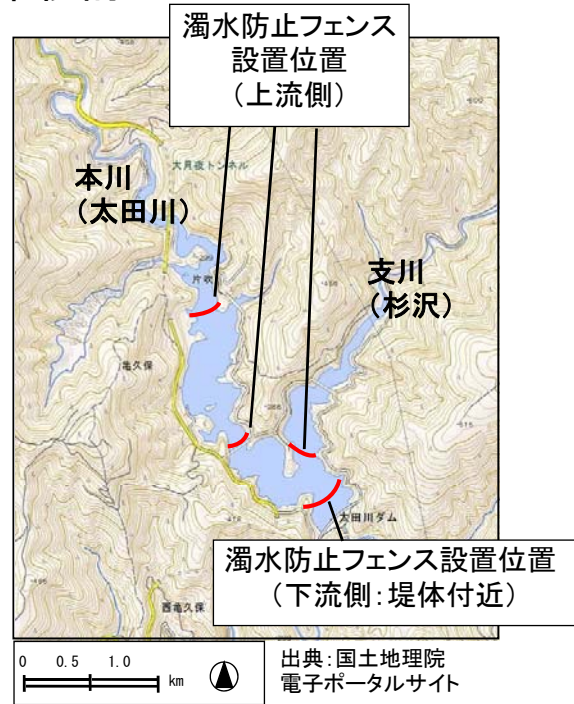
2.2 濁水対策案の評価

③-3 浮沈式濁水防止フェンス3枚の効果検討

第3回検討会

- ・裾長4mのフェンス(上流側固定式)について検討し、フェンス間に清澄水が確保されることを確認
- ・ただし、清澄水の確保される日数は限定的

- ⇒上流側も浮沈式としたケースを検討
- ⇒フェンス間を広げ、清澄水の確保量を増加させるケース、早期濁水放流を組合せたケースを検討



【濁水防止フェンス設置箇所】

2.2 濁水対策案の評価

③-3 浮沈式濁水防止フェンス3枚の効果検討

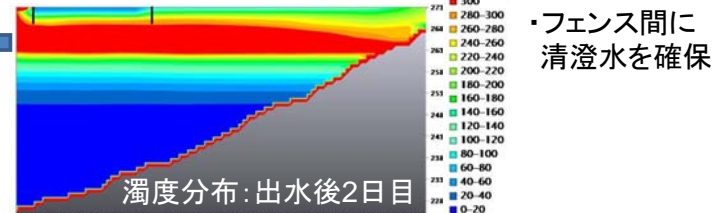
ケース24 (4m浮沈式フェンス × 3枚)

- 早い段階でフェンス間に濁質が拡散
- フェンス間の清澄水を効果的に利用することが困難

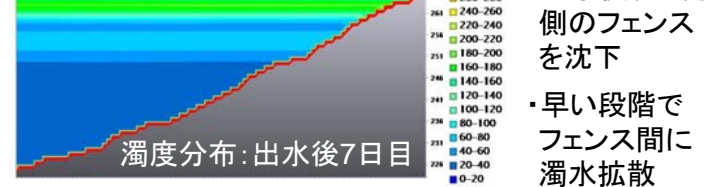
ケース26 (ケース24について フェンス間距離を広げる)

- フェンス間に確保する清澄水のボリュームを増加
- 早い段階でフェンス間に濁質が拡散
- 清澄水の効率的な利用は困難 (ケース24と同様)

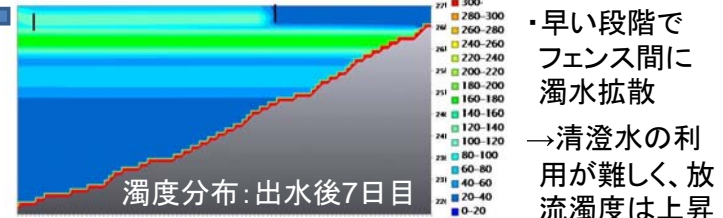
【ケース24】



【ケース24】



【ケース26】



2.2 濁水対策案の評価

③-3 浮沈式濁水防止フェンス3枚の効果検討

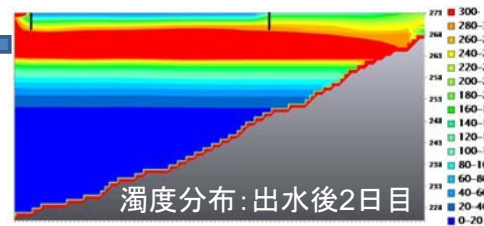
ケース25

(ケース24
+早期濁水放流)

ケース27

(ケース26
+早期濁水放流)

【ケース27】

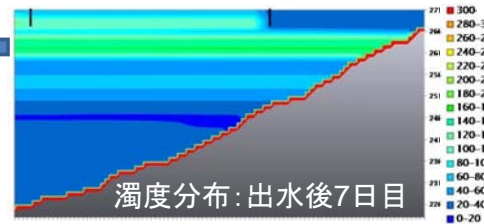


・早期濁水放流により、濁質は早期に排出

・フェンス間を広げると、より多くの清澄水が確保。

○貯水池内の濁質を早期に排出、貯水池内の濁質量が減少。

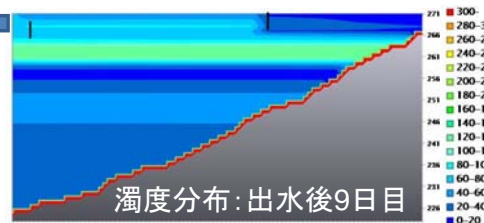
○早期濁水放流の実施期間が長いほど、フェンス間に濁水が入り込み、清澄水が確保できなくなる。



・早期濁水放流実施のため、下流側フェンスを長く引上げ

→フェンス間に濁水が入り込み、清澄水は確保されず。

→「早期濁水放流」の効果は発現するものの、「フェンス3枚設置」による効果は減少



・下流側フェンスを沈下させても、フェンス間には濁水が入り込んでいる。

・貯水池内の濁質量は減少。

42

2.2 濁水対策案の評価

③-3 浮沈式濁水防止フェンス3枚の効果検討

■効果(濁度10以上の放流日数)

ケース24～ケース26

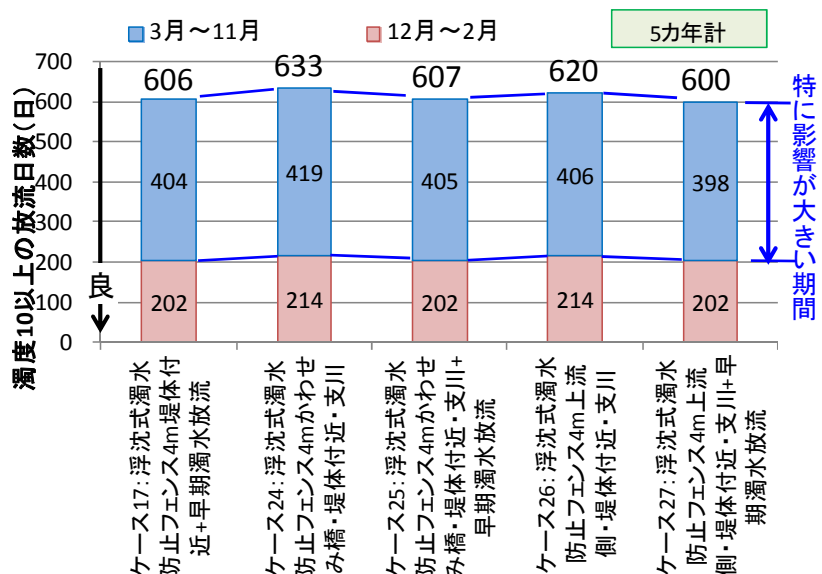
○濁度10以上の日数は、ケース17よりも増加。

ケース27

○濁度10以上の日数は、ケース17より6日低減。

⇒1年あたり1日程度の減少、大きな効果は見られない。

⇒効果はフェンス1枚と同程度

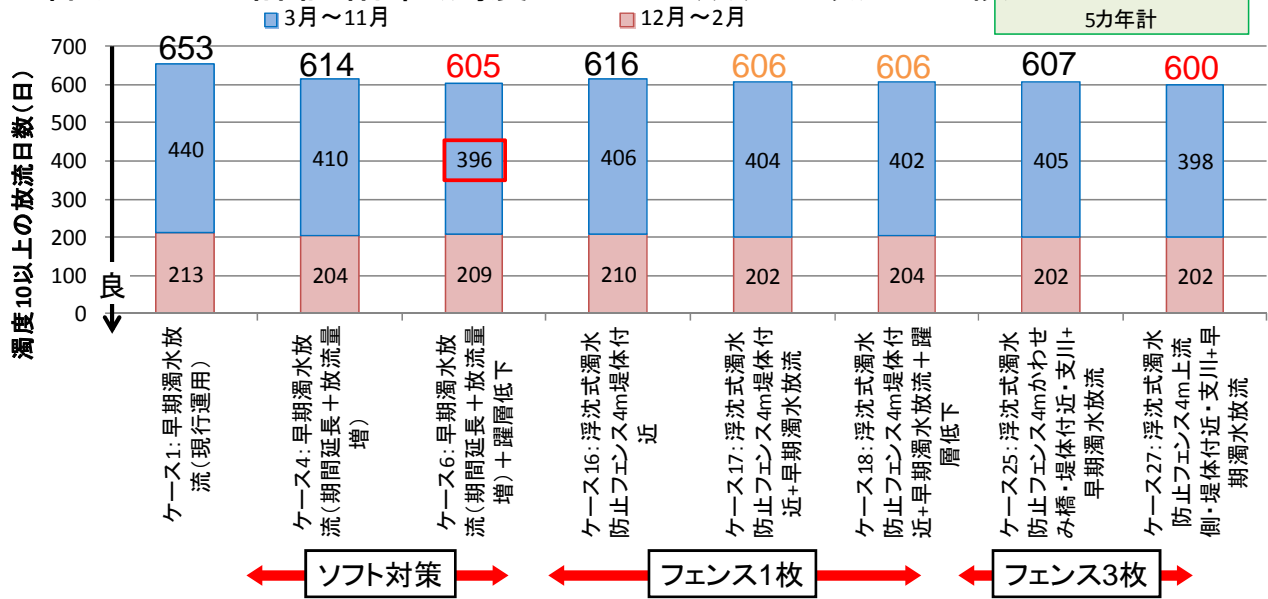


43

2.2 濁水対策案の評価

(各ケースの総括)

■各ケースの評価結果(濁度10以上の放流日数)の比較



- 特に影響が大きい期間(3月~11月)において、「ケース6」で最も放流日数が少ない。5年間では現行運用から48日(最大の年で23日)の低減効果があった。
- 「ケース17」、「ケース18」、「ケース27」では、効果がみられるものの、ケース6との差は小さい。

44

2.3 濁水対策の決定

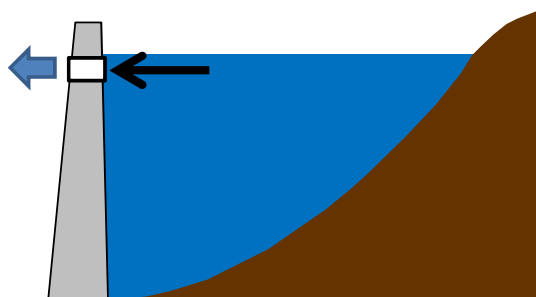
45

2.3 濁水対策の決定 (1)貯水池内の対策

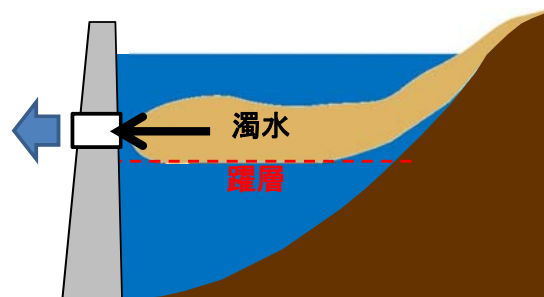
- ①早期濁水放流(洪水時の貯水位が常時満水位を超えている場合)
⇒ 採用する

○高濁度層を選択的に取水し、放流する「量」と「期間」を従前より増やすことにより、貯水池内の濁質の総量を早期に減らし、濁水放流の長期化を抑制する。

従前 : 選択取水設備から最大1.3 m³/秒、最長3日間放流
今後 : 選択取水設備から最大1.97 m³/秒、最長6日間放流
【効果:放流濁度が10を超える日数を年平均8日低減】



・非出水時は、表層より取水。



・選択取水設備を用いて、高濁度の濁水を放流

46

2.3 濁水対策の決定 (1)貯水池内の対策

- ①-2早期濁水放流(洪水後に貯水位が常時満水位より低い場合)
⇒ 引き続き利水者と調整して可能な範囲で実施

○水利用に支障の無い範囲で利水容量内の高濁度水を(状況に応じ選択的に取水して)放流することにより、貯水池内の濁質の総量を早期に減らし、濁水放流の長期化を抑制する。

従前 : 実施していない。
今後 : 可能な範囲で実施する(最長6日間)
【効果:シミュレーションは実施していないが効果は期待できる】

47

2.3 濁水対策の決定 (1)貯水池内の対策

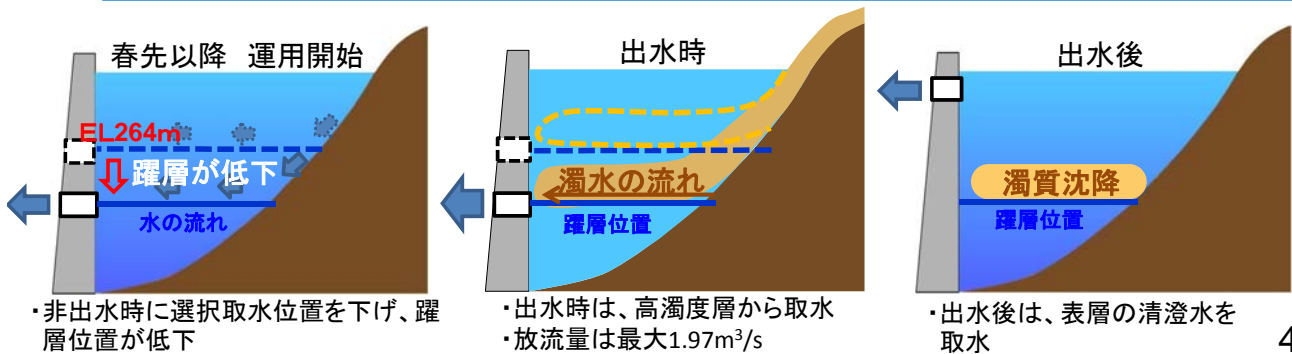
②躍層低下放流 ⇒ 採用する

○成層期の初期段階(3月頃)から、維持流量を深い位置で取水して放流することにより、通常より低い位置で躍層を形成させ、洪水時に躍層が浅く確保できる清澄水の量が増えることで、①の早期濁水放流の次段階で行う表層放流の濁度を低下させる。

従前 : 標高258~264m付近に躍層が形成される

今後 : 標高255~261m付近に躍層が形成される(従前より約3m低下)

【効果:放流濁度が10を超える日数を、
さらに年平均2日(計年平均10日)低減】



48

2.3 濁水対策の決定 (1)貯水池内の対策

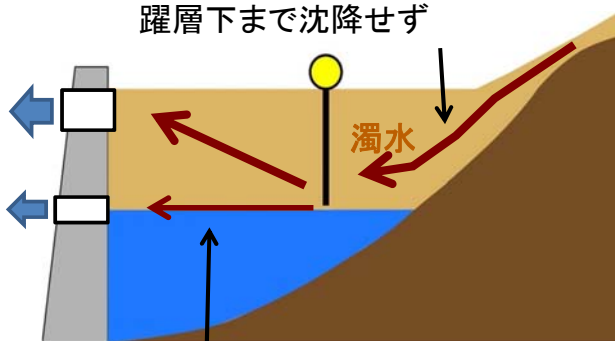
③濁水防止フェンス ⇒ 当面は採用を見送る

○当ダムでは、濁水フェンスの下端から濁水が再浮上する等により、コストに見合う効果が見込めないことから、当面は採用を見送る。

なお、採用する他の対策による効果が十分ではない場合は、改めて濁水防止フェンスの採用を検討することとする(4mの浮沈式フェンスを堤体付近に設置する案が有力)。

【太田川ダムで効果が見られない理由】

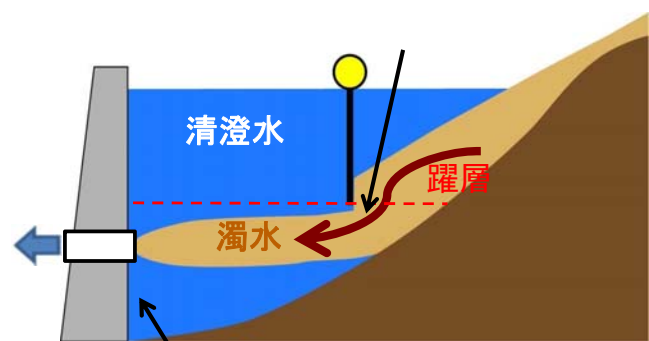
- ①濁質が沈降しにくいことや、高い流入水温により、濁水が躍層下まで沈降せず



- ②洪水吐と選択取水設備の両方から取水するため、フェンス下流側に濁質が広く拡散

【フェンスによる効果がある条件】

- ①フェンスによって、流入濁水が躍層下部に沈降(土粒子の大きさと流入水温が関係)



- ②低い位置の放流口(放流能力:大)から、濁水をそのまま排出することが可能

49

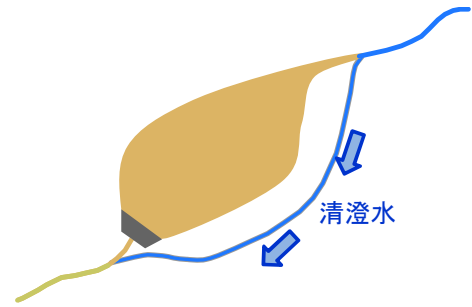
2.3 濁水対策の決定 (1)貯水池内の対策

④濁水バイパス ⇒ 採用しない

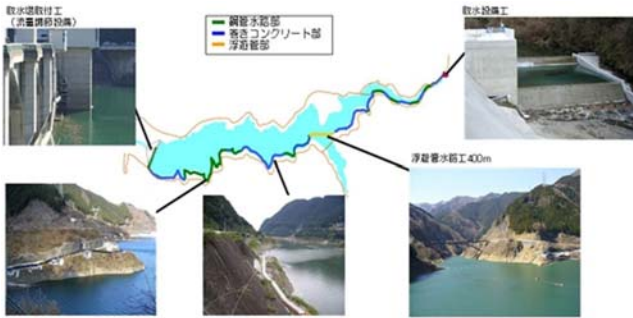
○大口径のバイパス管が必要となり、多額のコストを要することから、採用しない。

⑤清水バイパス ⇒ 採用を見送る

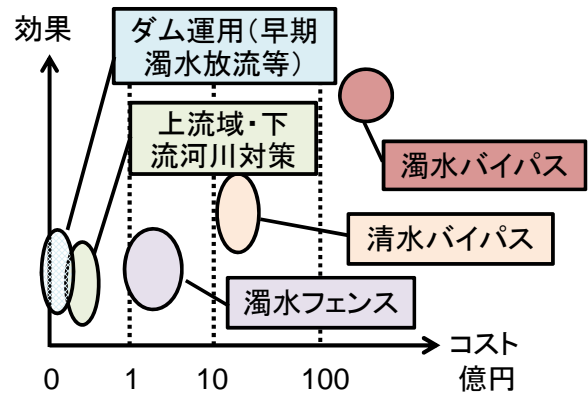
○④よりも小口径とはなるが、多額のコストを要すること、貯水池内の水循環の減少による水質悪化の懸念があることから、採用を見送る。



【清水バイパスのイメージ】



他ダムの事例: 浦山ダム(埼玉県)
・流量調節バルブ1式、バイパス管
約6km、取水工1ヶ所を設置

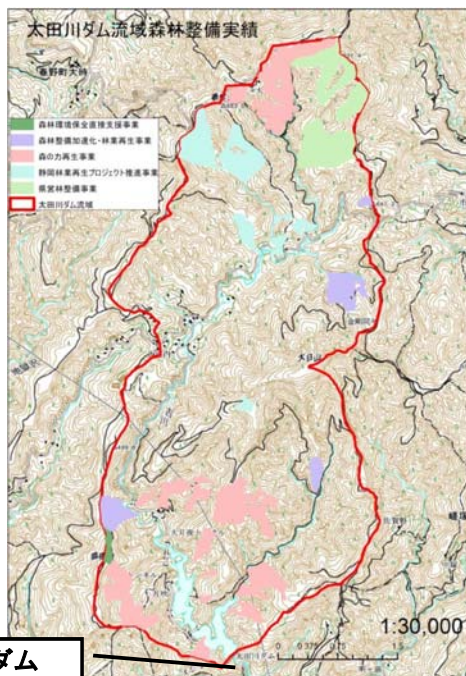


【建設コストと効果の相関(イメージ図)】 50

2.3 濁水対策の決定 (2)上流域における対策

(2)上流域における対策 ⇒ 採用する

○崩壊地など顕著な濁水発生源として確認される箇所について、侵食防止等の措置を講じることが出来るよう、土地所有者や森林関係者等との調整を図り、可能な範囲で実施する。



太田川ダム



太田川ダム上流域の河岸における小崩壊地の事例

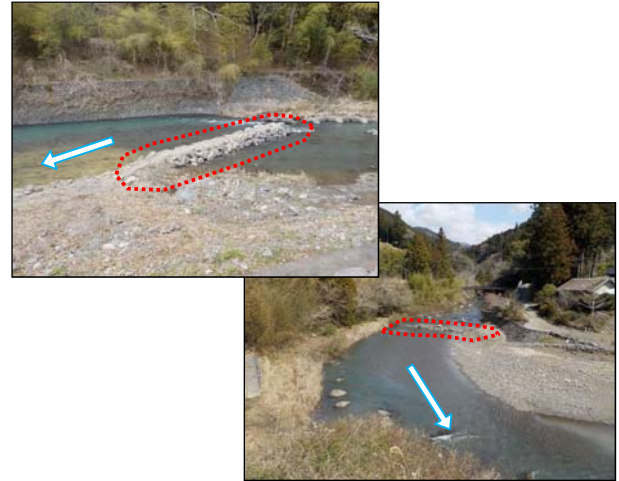
2.3 濁水対策の決定 (3) 下流域における対策

(3) 下流域における対策 ⇒ 採用する

○貯水池内の対策のみでは効果が十分ではなく、鮎の成育や夏季の河川利用等への影響が懸念される状況において、河川が有する自然の浄化機能を人為的に高めるため、砂州の造成や既存砂州等への導水等を複数の適地において行う。



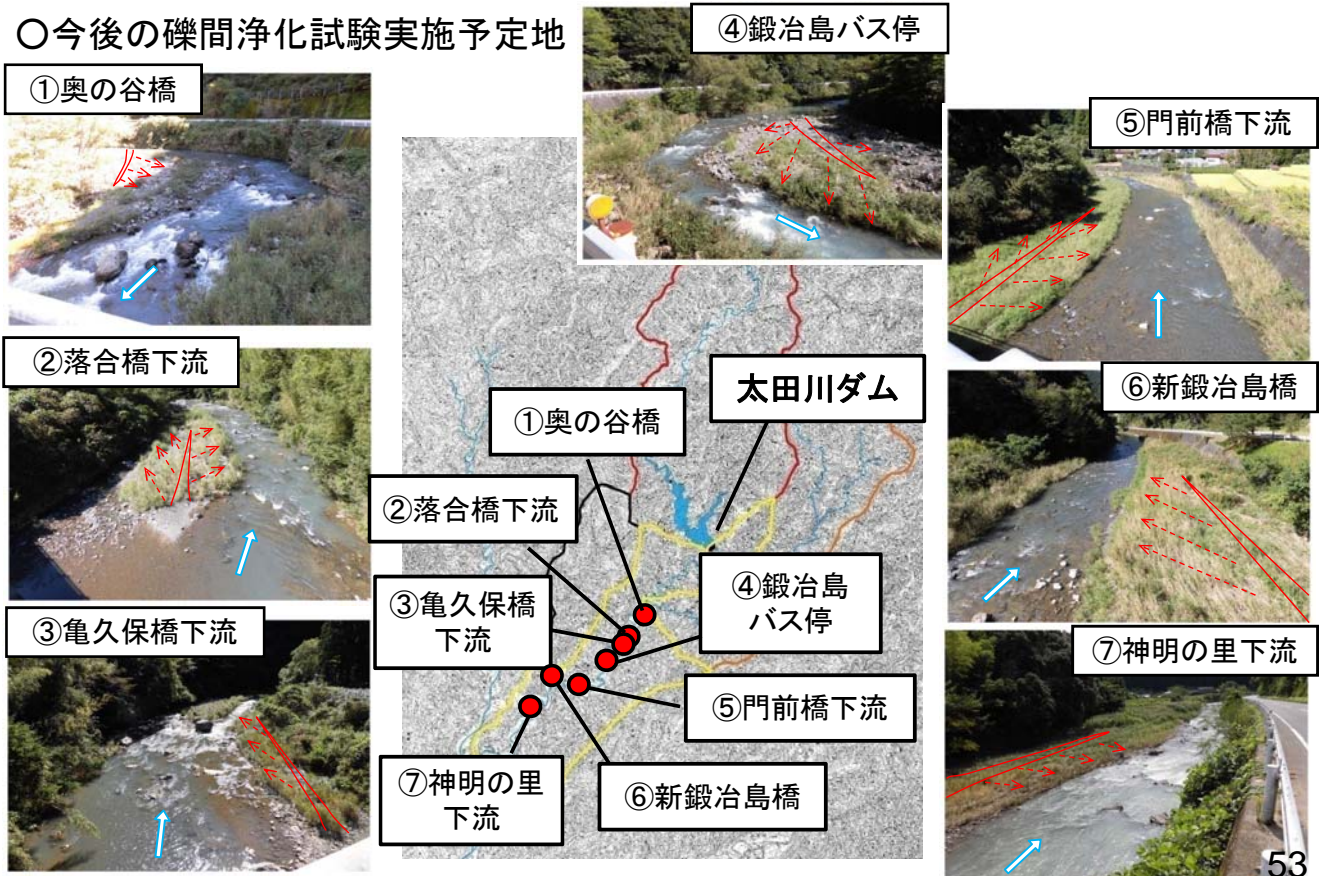
大井川における河道内湧水の事例



太田川ダム下流域における礫間浄化の試験施工

2.3 濁水対策の決定 (3) 下流域における対策

○今後の礫間浄化試験実施予定地

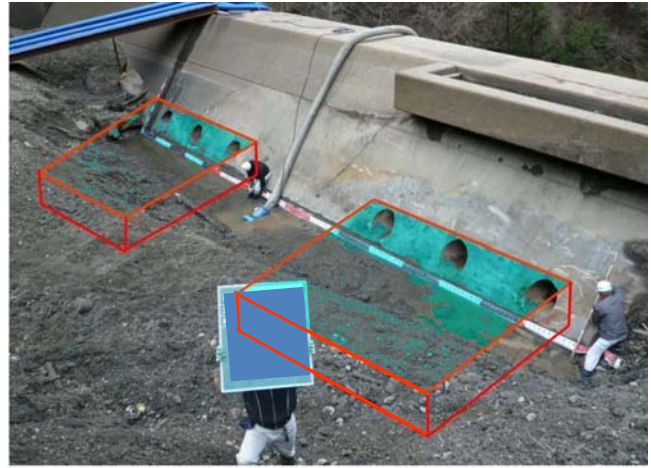


2.3 濁水対策の決定 (3) 下流域における対策

○太田川ダム下流の既存砂防堰堤(亀久保堰堤)を有効活用し、堆砂による浄化機能向上を図る工事を実施する。



亀久保堰堤における
水抜き穴からの清水流出状況



籠マットの設置イメージ

54

3. 今後の対応

3.1 モニタリング調査とPDCAサイクル

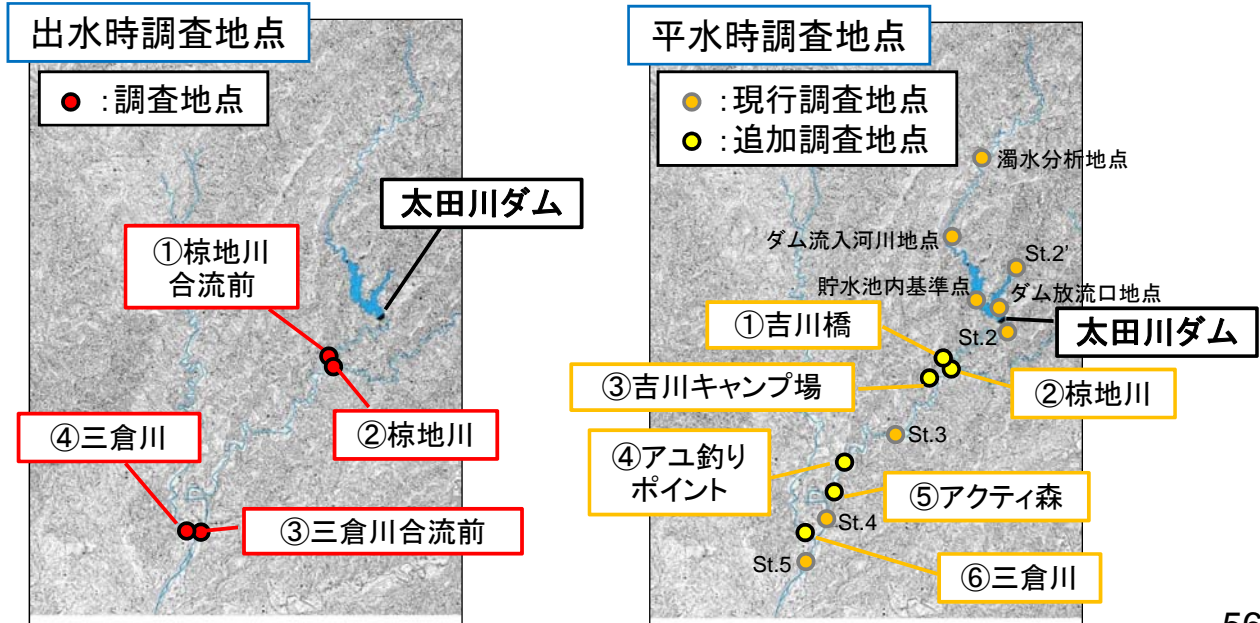
3.2 情報の共有

55

3.1 モニタリング調査とPDCAサイクル

(1) モニタリング調査

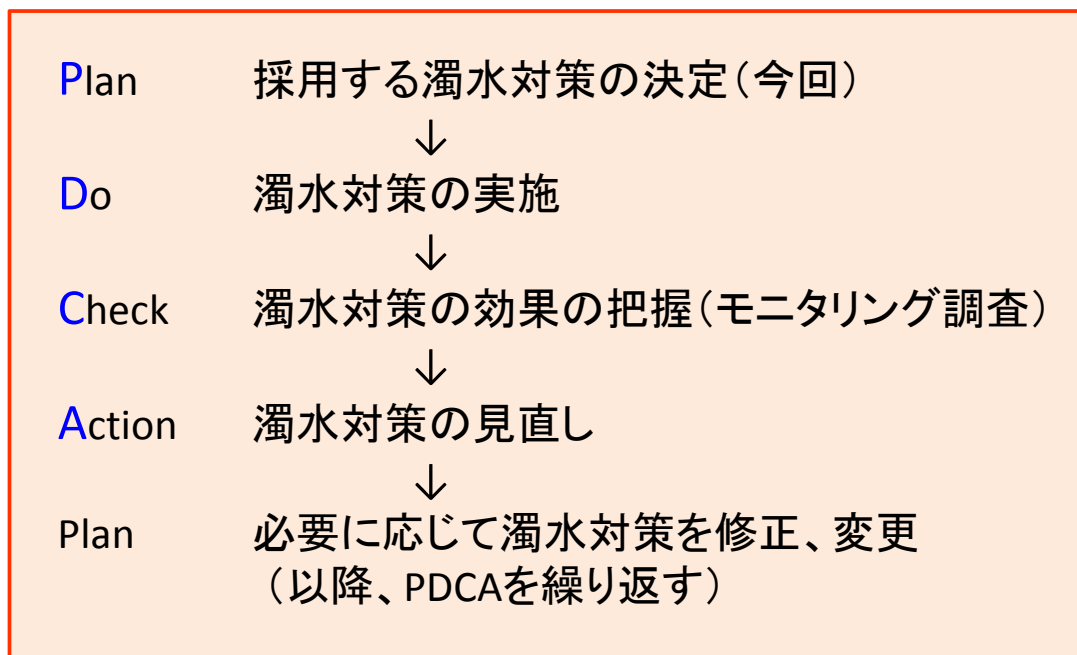
○濁水対策の効果を把握するためのモニタリング調査として、洪水後の濁度の時間的な変化をダム下流4地点で測定するとともに、平水時に毎月行なっている定期水質調査にダム下流6地点を追加して濁度の位置的な変化を把握する。



56

3.1 モニタリング調査とPDCAサイクル

(2) PDCAサイクル



57

3.2 情報の共有

(1) 定期的な情報

毎月の定期的な濁度調査の結果を図や写真等で分かりやすく整理し、関係者と共有する。

また、PDCAサイクルが一巡する都度(年1回)、濁水対策の成果等を公表する。

(2) 臨時の情報

濁水長期化の懸念が生じる状況となった場合には、洪水後の濁度調査の結果や下流河川における対策の実施状況等を、関係者と共有する。