

第6回
おおたがわ
太田川ダム濁水対策検討会

令和元年7月12日(金)
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5回検討会までの振り返り
- 2 平成31年1月以降の流況及び水質
 - 2.1 太田川ダム貯水池
 - 2.2 下流河川域
- 3 対策の実施状況
 - 3.1 貯水池 減勢工の濁度軽減対策
 - 3.2 上流域 上流部(杉沢)への濁度計設置
 - 3.3 下流域 既設砂防堰堤のろ過機能の向上
 - 3.4 早期濁水放流の運用見直しによる効果予測
- 4 今後の対応
 - 4.1 濁水防止フェンスの再検討
 - 4.2 河川環境改善の検討
 - 4.3 対策の効果検証
 - 4.4 今後の予定

1 第5回検討会までの振り返り

検討の流れ

第1回検討会(H27.8.4)

- ダムの運用と濁水の発生状況
- これまでの対策と今後の検討
- シミュレーション条件設定、精度向上
- 放流量増大する運用
- 濁水対策時期について

第2回検討会(H27.11.24)

- 太田川ダムの特性(濁質、貯水池、濁水長期化の原因)
- 濁水対策の検討
- 対策の詳細について(適正規模・組合せ)
- 放流水温の低下防止について
- 目標設定の範囲
- 早期濁水放流(弾力的運用)について

第3回検討会(H28.2.18)

- 適用可能な手法の組合せによる対策案の検討
- 濁水防止フェンスの詳細検討の必要性(条件・組合せ)
- ダム上流域の森林整備の必要性
- 早期濁水放流実施の判断等について

第4回検討会(H28.9.7)

- 対策案の決定
- 今後の対応
- モニタリングによる効果検証

第5回検討会(H30.12.26)

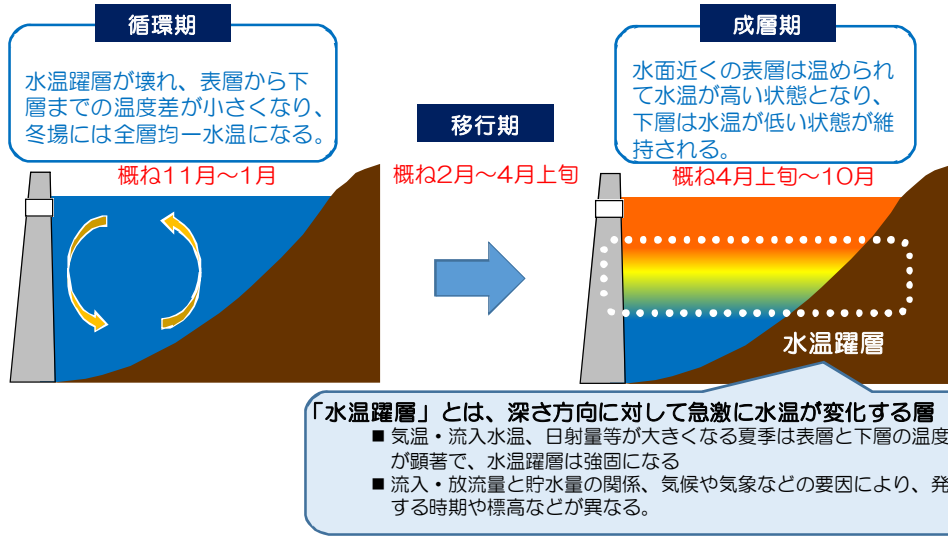
- 第4回検討会で決定した対策の効果検証
- 新たな対策の決定

第6回検討会(R1.7.12)

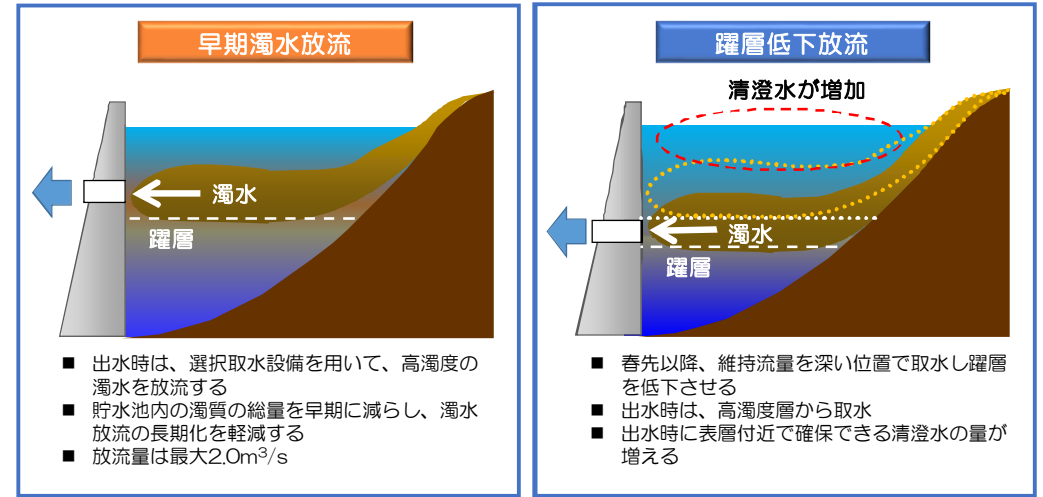
- 第5回検討会で決定した対策の実施状況
- 早期濁水放流の運用見直しによる効果予測
- 今後の対応

「循環期・移行期・成層期」「水温躍層」とは…

■一般的な貯水池の水温特徴■ 深さ方向に水温が異なり層になる時期と、対流により貯水池内が混合される時期が生じる



貯水池対策「早期濁水放流」「躍層低下放流」について



第5回検討会の振り返り

第5回検討会以降の対策実施状況

対策		検討会以降の実施状況	実施または検討結果	
継続実施対策	貯水池対策	①早期濁水放流	貯水位が早期濁水放流の実施基準に達していないため、未実施（6月末時点）	—
		②躍層低下放流	濁水により貯水位が低下したため実施していない	—
	上流域対策	③崩落防止対策	追加対策は実施していない	—
		④森林パトロール	令和元年11月頃実施予定	—
	下流河川対策	⑤礫間浄化工事	箇所の追加なし	—
追加実施対策	貯水池対策	①減勢工内の濁度軽減対策	平成31年2月に減勢工内の貯留水を積極的に排水して減勢工内を調査し、排水パイプに詰まった切株・木片を除去	・減勢工内に堆積物はなかったことを確認 ・取水位濁度と放流濁度が一致することを確認
		②流入濁水の特徴の把握（上流域対策）	杉沢への濁度計の設置	・令和元年7月末から計測を開始 ・計測結果をシミュレーション、対策の検討に活用
	下流河川対策	③既存砂防堰堤の活用	浄化機能を向上させる工事の実施方法を検討	令和2年3月に堆積土砂を撤去し、既設のふとん箆の上に新設のふとん箆を追加設置

第5回検討会の振り返り

第5回検討会で決定した検討項目

項目	検討内容	期待する効果
①早期濁水放流の運用見直しによる効果予測	<ul style="list-style-type: none"> ・常用洪水吐からの放流量抑制の運用について、シミュレーションにより期別ごとに効果を予測 ・対象期間は平成28年から平成30年までの3年間 	<ul style="list-style-type: none"> ・放流濁度が10を超える日数を短縮
<p>第7回検討会に向け実施中</p> ②濁水防止フェンスの再検討	<ul style="list-style-type: none"> ・平成30年の雨（成層期の濁水長期化）に対するシミュレーション ・フェンスの効果をより発揮できるよう、選択取水設備の取水深について検討 ※濁水長期化：放流濁度が10以上の日が7日以上	<ul style="list-style-type: none"> ・フェンスによる清澄水の確保により、濁水長期化日数を短縮 ・取水設備の活用による、濁質の再浮上の防止

2 平成31年1月以降の流況及び水質

2.1 太田川ダム貯水池

2.2 下流河川域

貯水池の状況

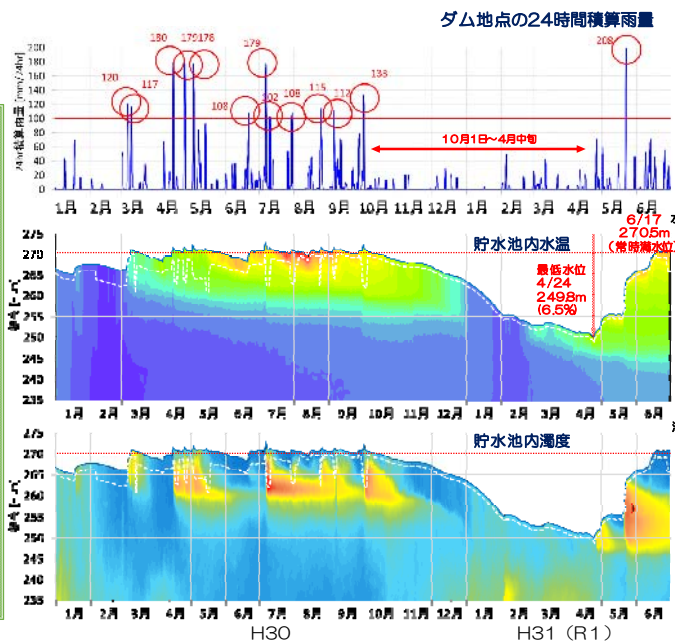
- 10月以降、貯水位が低下し続け、運用開始以来の最低水位および貯水率を記録した。

平成31年4月24日14:32時点
 水位 : 249.83 EL.m
 貯水率 : 6.5 %

- 5月21日の200mmを超える降雨があり、6月17日には常時満水位まで水位が回復した。

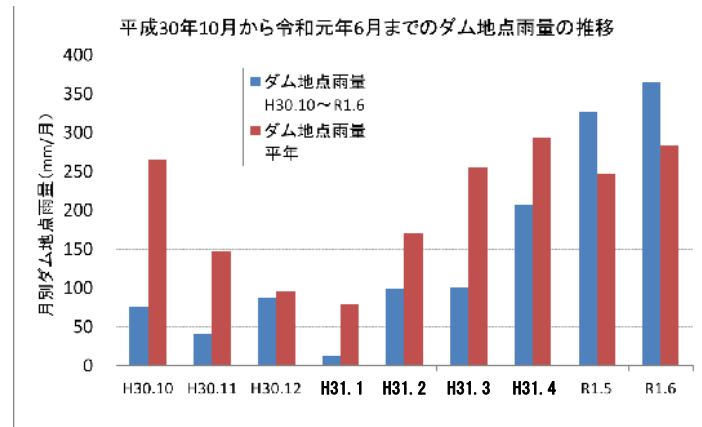
6月17日時点 : 270.5 EL.m
 (常時満水位)

- 貯水位が低下したことにより、水温が全体的に高くなっている。



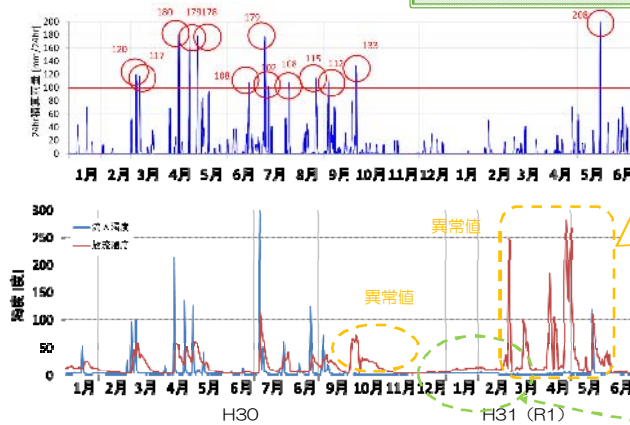
降雨の状況

- 平成30年10月から平成31年4月までの降雨量は平年値を大きく下回った。
- 5月21日にダム地点における24時間積算雨量が200mmを超え、5月は327mm/月、6月は365mm/月の降雨量となり、平年を上回る結果となった。

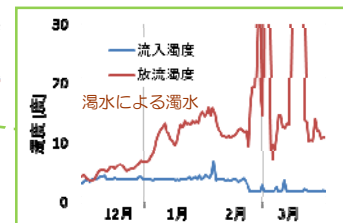


流入・放流水質の状況

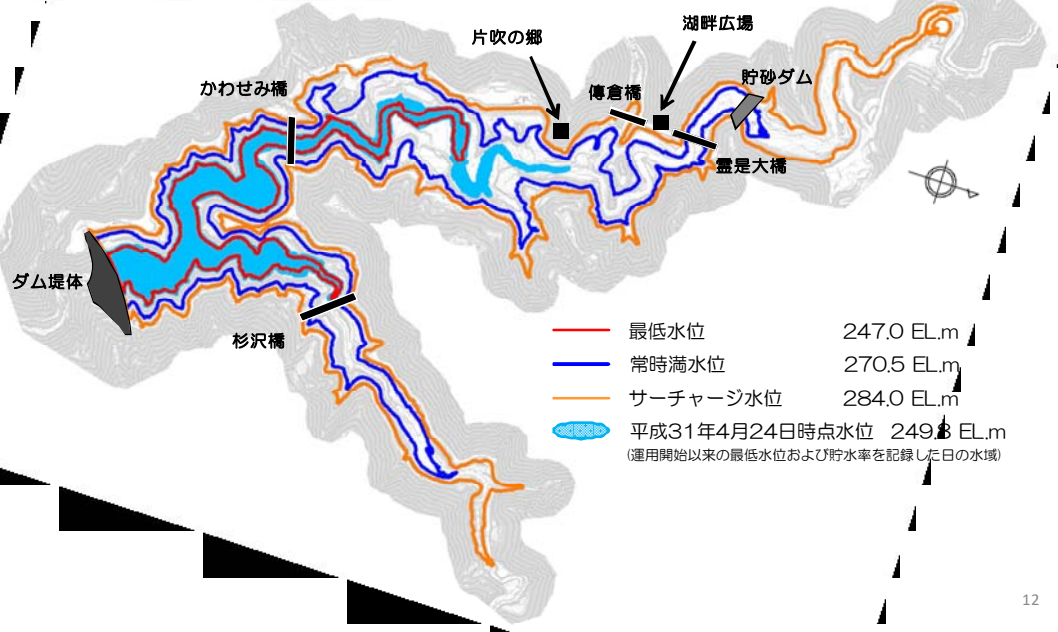
- 平成30年10月から5月中旬までは濁水発生の目安となる100mm/24hrを超える雨が少なく、大雨による濁水は発生しなかった。
- 平成31年1月以降、濁水の影響で、放流濁度が10を上回る日が続いた。



減勢工の水位が低下したことによる濁度計の測定限界により高い値を示している。水位回復に伴い改善した。



渇水の発生状況(1)



渇水の発生状況(2)

平成31年2月21日時点の貯水池の状況
(貯水位254 EL.m)

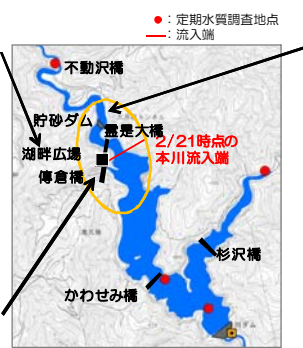


平成31年2月21日撮影



渇水の発生状況(3)

本川のダム流入端は湖畔広場付近で、河岸段丘部や貯水池法面が露出し、堆積したシルト等が確認できる。



平成31年2月21日撮影

2 平成31年1月以降の流況及び水質

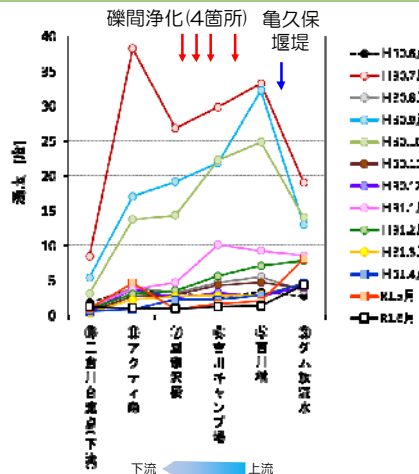
2.1 太田川ダム貯水池

2.2 下流河川域

下流河川モニタリング結果

H30年6月～R1年6月

平成29年3月～平成30年3月に礫間浄化工事を実施した4地点(吉川橋下流～鍛冶島地区付近)の上下流である吉川橋から屋奈沢橋にかけて、縦断方向の濁度が低下傾向にあることから、礫間浄化工事の効果があると推察される。

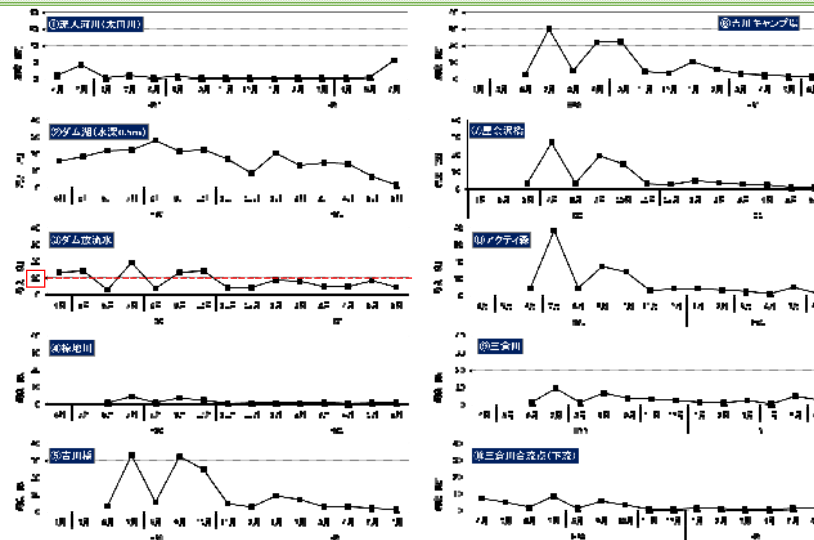


16

下流河川モニタリング結果

H30年4月～R1年6月

- 平成30年7月、9月、10月は、降雨直後の採水・調査であり、濁度が高い結果となった。
- 平成30年11月以降、ダム放流水は10度前後を下回っており、濁度が0に近い椋地川との合流により、下流河川濁度は更に低下している。



17

3 対策の実施状況

- 3.1 貯水池 減勢工の濁度軽減対策
- 3.2 上流域 上流部(杉沢)への濁度計設置
- 3.3 下流域 既設砂防堰堤のろ過機能の向上
- 3.4 早期濁水放流の運用見直しによる効果予測

18

3.1 貯水池 減勢工の濁度軽減対策

減勢工内の水を排出して調査する。
必要に応じて対策を行う。



H26.10.2



H26.10.23
(平成26年台風19号の10日後)

19

3.1 貯水池 減勢工の濁度軽減対策



φ200水中ポンプ×5台
運転状況

H31.2.22実施



減勢工濁度軽減対策 実施状況(1)

3.1 貯水池 減勢工の濁度軽減対策

【排水後】排水パイプ(φ600×2本)に
詰まっていた切株・木片を除去



減勢工濁度軽減対策 実施状況(2)

3.1 貯水池 減勢工の濁度軽減対策

【対策実施前】
取水位濁度と放流濁度とに大きな差異が見られた



H26.10.2

減勢工下流側



H30年9月~10月における
貯水池内鉛直自動観測と減勢工自動観測データの対比
(第5回濁水対策検討会報告)



減勢工



H26.10.23 (平成26年台風19号の10日後)

減勢工の濁度軽減対策実施前

3.1 貯水池 減勢工の濁度軽減対策

【対策完了後】排水パイプが通水



減勢工下流側



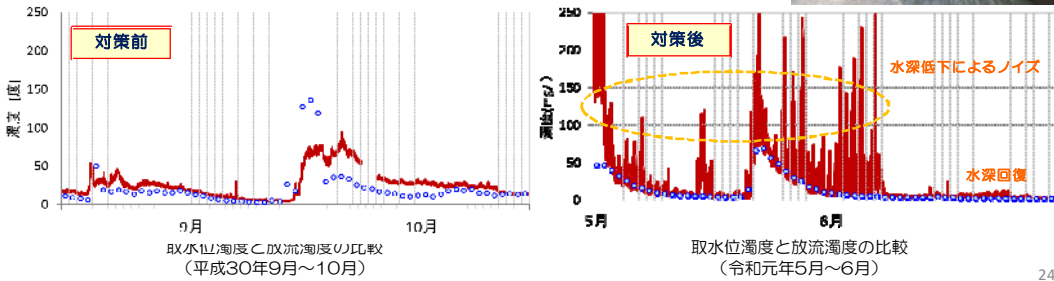
減勢工

減勢工の濁度軽減対策完了後

3.1 貯水池 減勢工の濁度軽減対策

【対策による効果】
取水濁度と放流濁度との差が減少

	対策前	対策後
取水濁度と放流濁度の整合	乖離している	概ね合致
減勢工内水深の影響	十分な水深があったためノイズが小さい	濁水対策期間中は水深が大きくなり、気泡等による大きなノイズが発生



3 新たに追加した対策

3.1 貯水池 減勢工の濁度軽減対策

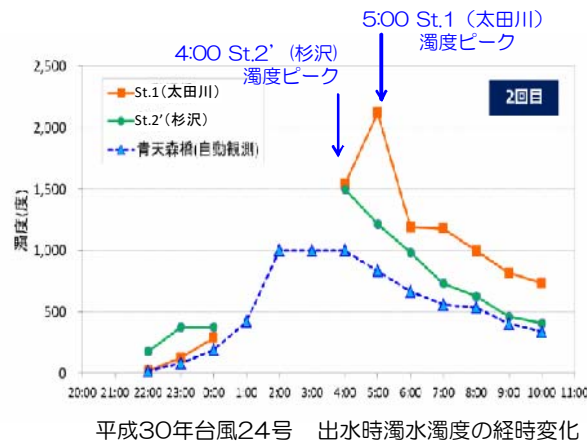
3.2 上流域 上流部（杉沢）への濁度計設置

3.3 下流域 既設砂防堰堤のろ過機能の向上

3.4 早期濁水放流の運用見直しによる効果予測

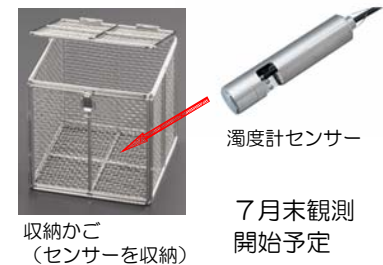
3.2 上流域 上流部（杉沢）への濁度計設置

ダム上流部の支川に濁度計を設置し、モニタリング精度の向上を図る。



3.2 上流域 上流部（杉沢）への濁度計設置

- 現在、濁度計・通信機器などの納入待ち。
- 令和元年7月末までに設置を完了し、観測を開始する予定。
- 携帯電話の電波が使えないため、通信にLPWA（電力消費量が小さく、長距離のデータ通信が可能な通信方式）を使用。
- 収集データをシミュレーションの精度向上、対策案検討に活用。



3 新たに追加した対策

- 3.1 貯水池 減勢工の濁度軽減対策
- 3.2 上流域 上流部（杉沢）への濁度計設置
- 3.3 下流域 既設砂防堰堤のろ過機能の向上
- 3.4 早期濁水放流の運用見直しによる効果予測

28

3.3 下流域 既設砂防堰堤のろ過機能の向上

亀久保堰堤のふとん箆の設置範囲を拡大し、更なるろ過機能の向上を図る。



濁度の比較
(H30.10.17)

堰堤上流 (放流地点)	31.2
堰堤下流	25.3
差	5.9減 (19%)

29

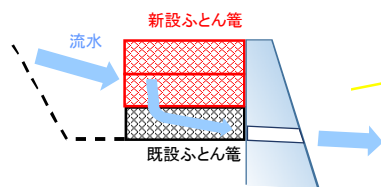
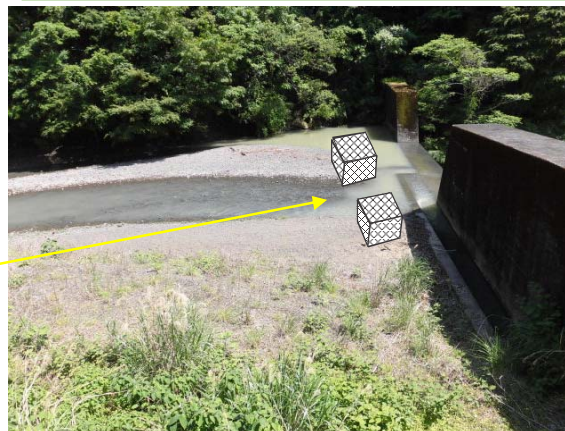
Check

3.3 下流域 既設砂防堰堤のろ過機能の向上



令和2年3月完了予定

- 現在、既設ふとん箆の上に土砂が堆積し、流水が越流している。
- 堆積土砂を除去した後、既設ふとん箆の上に新たにふとん箆を積み上げる。
- 定期的に監視し、土砂の除去などを適宜実施する。



ろ過機能向上イメージ

30

3 新たに追加した対策

- 3.1 貯水池 減勢工の濁度軽減対策
- 3.2 上流域 上流部（杉沢）への濁度計設置
- 3.3 下流域 既設砂防堰堤のろ過機能の向上
- 3.4 早期濁水放流の運用見直しによる効果予測

31

3.4 早期濁水放流の運用見直しによる効果予測

第5回検討会で決定

Action

【貯水池】早期濁水放流の運用見直し

【第5回検討会までに決定した対策】

- 最大流量1.97m³/sで最大6日間放流（第4回検討会）。
- 高濁度層を選択して取水（第4回検討会）。
- 貯水位を速やかに常時満水位まで低下させて**常用洪水吐きからの放流を極力抑える**。
- 時期を逸することのないよう、**昼夜を問わず実施**。

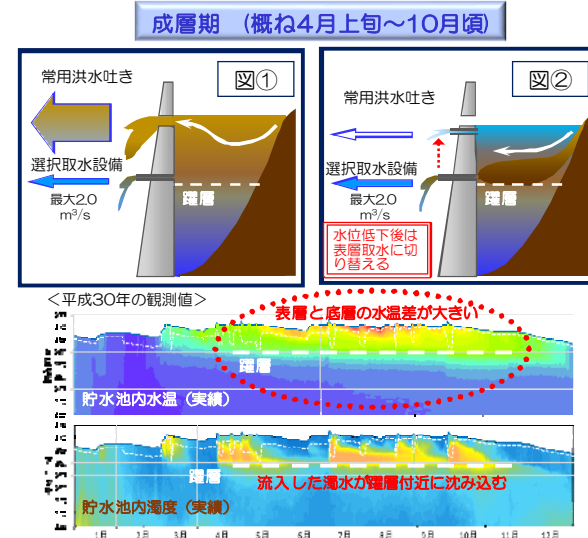
【追加した具体的条件】

- 早期濁水放流日数：6日間継続
- 放流開始時期：降雨開始からの累積雨量が50mmを超えたタイミングで放流開始

3.4 早期濁水放流の運用見直しによる効果予測

【貯水池】早期濁水放流の運用見直し

成層期における常用洪水吐きからの放流抑制の考え方



- 貯水位が常時満水位を超え、常用洪水吐きから放流される(図①)
- 選択取水設備からの放流量に対し、常用洪水吐き放流量が大きくなると表層に濁質が誘導され、濁質は沈降しにくくなる(図①)
- 低濁度層から選択取水しても、常用洪水吐き放流量と合わせると放流濁度は高くなる(図①)
- 貯水位を速やかに常時満水位まで低下させて**常用洪水吐きからの放流を極力避ける**(図②)
- 水位低下後は**表層取水に切り替え、清澄水を放流する**(図②)

3.4 早期濁水放流の運用見直しによる効果予測

【貯水池】早期濁水放流の運用見直し

移行期（概ね2月～4月上旬）

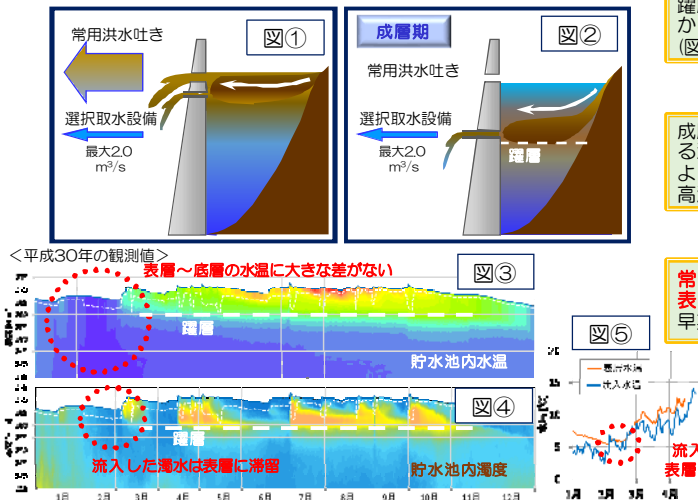
循環期から成層期への移行期(春季)における常用洪水吐きからの放流の考え方

躍層はまだ形成していないため、表層から底層までの水温に大きな差がない(図③)

成層期(図②)と異なり、春季出水による流入濁水の水温は、貯水池表面水温よりも高い(図⑤)ため、表層付近が高濁度となる(図①・図④)

常用洪水吐きと選択取水設備により、表層付近から積極的に放流し、濁質を早期に放流する(図①)

流入濁水の水温は表層水温よりも高い



3.4 早期濁水放流の運用見直しによる効果予測

- 【検証方法】
- 水質予測シミュレーションによる計算値比較
 - 平成28年5月に開始した早期濁水放流の実運用と見直し案について、放流濁度10を超える日数を比較

【検証期間】 平成28年5月～平成30年

【見直し案】

	再現計算(実運用どおり)※	見直し案
放流量	1.97m ³ /s	1.97m ³ /s
早期濁水放流実施期間	概ね3日/回(1日～最大20日程度)	6日間/回
取水深	成層期	濁度が高い躍層付近から取水し、放流後は表層取水
	循環期	躍層付近・表層付近など高濁度層から取水し、放流後は低濁度層付近
	移行期	濁度が高い躍層付近から取水し、放流後は表層取水

※計算対象期間H28～H30年の実運用では、取水深や放流日数を試行しているケースが多い

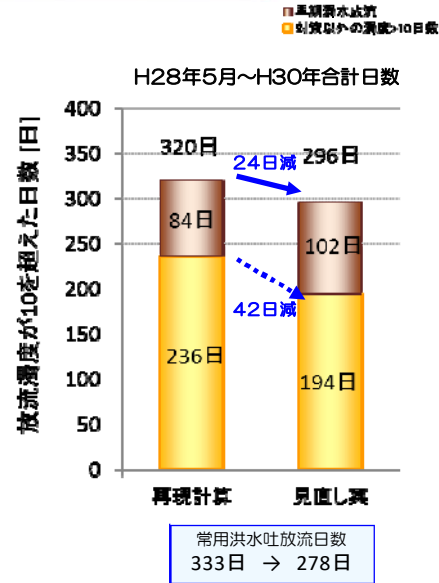
3.4 早期濁水放流の運用見直しによる効果予測

予測結果

水質予測シミュレーションによる
予測結果
(対象:H28年5月~H30年)

放流濁度が10を超える日数
**3年間の合計で24日短縮
(約8日/年)**

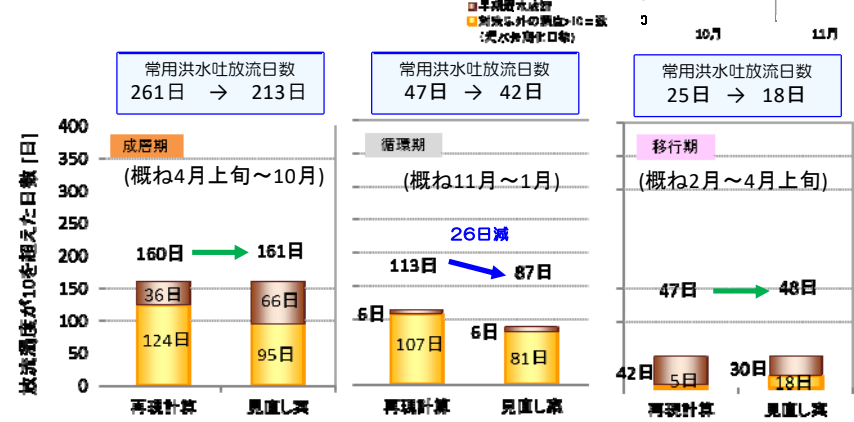
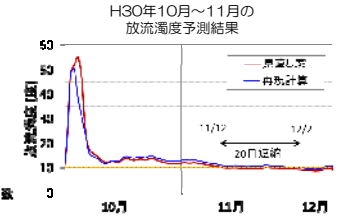
早期濁水放流による積極的な濁水放流操作
以外で放流濁度>10の日数
**3年間の合計で42日短縮
(約14日/年)**



3.4 早期濁水放流の運用見直しによる効果予測

予測結果

■成層期に積極的な濁水放流を実施したことにより、循環期の長期化が減少し、全期を通じて効果が得られた



3.4 早期濁水放流の運用見直しによる効果予測

予測結果まとめ

【第5回検討会までに決定した対策】

- 最大流量1.97m³/sで最大6日間放流（第4回検討会）。
- 高濁度層を選択して取水（第4回検討会）。
- 貯水位を速やかに常時満水位まで低下させて**常用洪水吐きからの放流を極力抑える**。
- 時期を逸することのないよう、**昼夜を問わず実施**。



- 平成28年5月から平成30年を対象とした予測結果では、放流濁度が10を超える日数が約8日/年減少すると見込まれるが、データを蓄積して検証していく。
- 実施に当たっては、下流河川の利用状況と調整する必要がある。

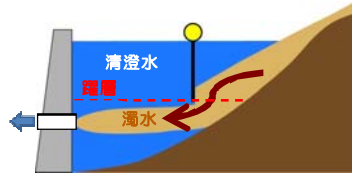
4 今後の対応

- 4.1 濁水防止フェンスの再検討
- 4.2 河床環境の改善の検討
- 4.3 対策の効果検証
- 4.4 今後の予定

4.1 濁水防止フェンスの再検討

第1回～第4回検討会における検討内容

フェンスの設置場所、長さ、方式等について多様なケースで効果をシミュレーションにより予測



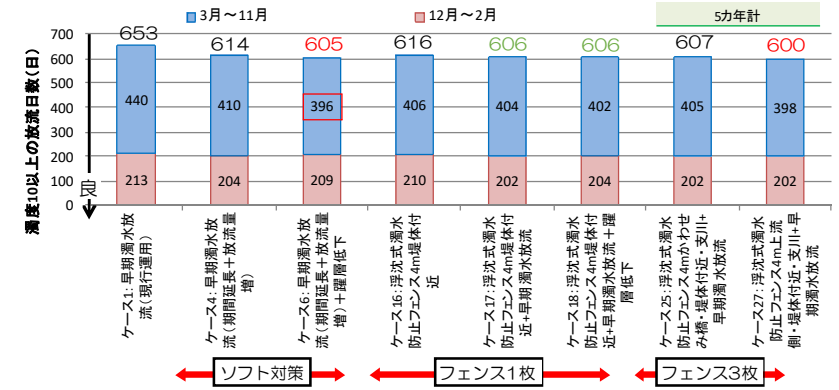
- フェンス設置箇所：右図の4地点について、1箇所～3箇所設置を想定
- フェンス長さ：4m、5m、6m、15m
- フェンス形式：固定式、浮沈式
- その他対策の併用：早期濁水放流、躍層低下放流



【濁水防止フェンス設置検討箇所】

4.1 濁水防止フェンスの再検討

■各ケースの評価結果（濁度10以上の放流日数）の比較



- 「早期濁水放流+躍層低下」想定の場合
- フェンスを設置した場合

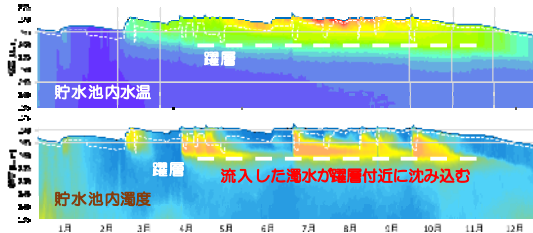
どちらも効果があると予想されるが、その差は小さいことから、効果が発現する規模や運用について、今後も詳細な検討を行っていくこととなった。

4.1 濁水防止フェンスの再検討

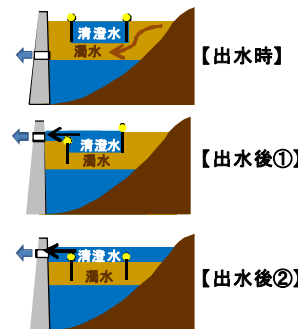
■成層期の濁水長期化における濁水防止フェンスの効果を把握する。

- 第4回検討会までは成層期の濁水長期化は発生していない
- 成層期は、高濁度水が躍層付近に沈み込むため、表層に清澄水を確保しやすい
- 上下流に浮沈式の濁水防止フェンスを設置し、フェンス間に清澄水を確保することで、**濁水長期化日数を軽減**可能か検討

<平成30年の観測結果>



フェンス運用イメージ



4.1 濁水防止フェンスの再検討

■成層期の濁水長期化における濁水防止フェンスの効果を把握する。

- 貯水池に流入した濁水が沈み込んだ後に、堤体付近で再浮上し、濁質が拡散している
- 濁水防止フェンスにより濁質が拡散する範囲を抑え、**効率的な濁質の放流**が可能か検討



貯水池に流入した濁水が、沈み込んだ後に、堤体付近(常用洪水吐き付近)で再浮上して拡散している様子(平成30年9月4日)

4 今後の対応

4.1 濁水防止フェンスの再検討

4.2 河床環境の改善の検討

4.3 対策の効果検証

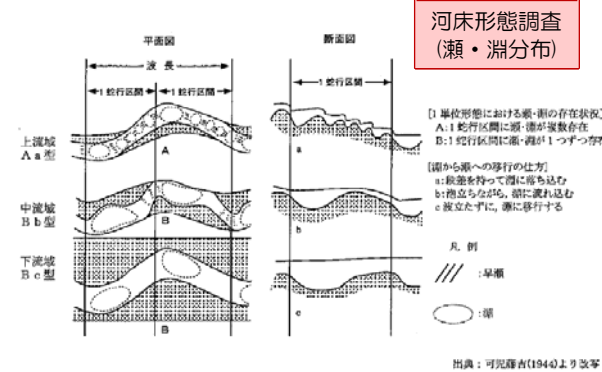
4.3 今後の予定

44

4.2 河川環境の改善の検討

- 河川環境の改善を図り、河川の自浄効果を高める
- 土砂移動の変化による河川環境への影響を把握するため、河床形態調査、土砂分析調査等を実施
- 調査結果を踏まえた対策の実施

土砂分布調査



45

4 今後の対応

4.1 濁水防止フェンスの再検討

4.2 河床環境の改善の検討

4.3 対策の効果検証

4.4 今後の予定

46

4.3 対策の効果検証

貯水池対策の効果検証

1 減勢工濁度軽減対策の効果検証

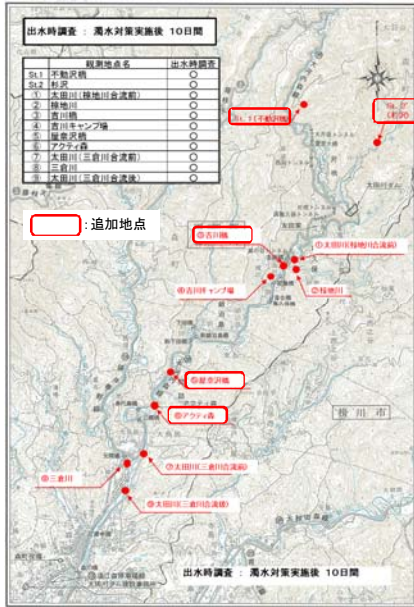
出水後の取水濁度と放流濁度（減勢工地点）の濁度の差を検証する。

2 早期濁水放流の実施及び効果検証

効果予測：濁水放流日数の減少 約 8日/年
(24日/3年)

47

4.3 対策の効果検証



モニタリング調査の拡充

【対策】

- 調査地点の拡充
出水後調査の観測地点
6地点→11地点（5地点追加）

追加箇所	追加数	目的
ダム上流	2地点	流入濁度の把握
ダム下流	3地点	対策の効果検証

- 調査項目の拡充
上流より下流の方が濁度が高い場合は、支川の追加調査を実施

4 今後の対応

- 濁水防止フェンスの再検討
- 河床環境の改善の検討
- 対策の効果検証
- 今後の予定

5.3 今後の検討

項目	R元年度		R2年度
	上半期	下半期	上半期
減勢工の濁度軽減対策	効果検証		
対策導入	早期濁水放流	効果検証	
		実施	
	上流部(杉沢)への濁度計設置	設置	計測
既設砂防堰堤の活用(範囲の拡大)			実施
濁水防止フェンスの再検討	検討		
その他対策の検討	検討		

第7回検討会(12月頃)

