資料-2

第1回　美和ダム・小渋ダム堆砂対策検討委員会
説明資料
【美和ダム編】



令和7年3月11日

国土交通省 中部地方整備局
天竜川ダム統合管理事務所

第1回　美和ダム・小渋ダム堆砂対策検討委員会　説明資料
【美和ダム編】
＜目次＞

＜目次＞ 1

1. 美和ダム・高遠ダムの概要 2
  1.1. 美和ダムの概要
  1.2. 美和ダム事業の経緯
  1.3. 美和ダムの堆砂状況
  1.4. 美和ダム堆砂対策における土砂収支計画
  1.5. 美和ダム堆砂対策施設の概要
  1.6. 美和ダム堆砂対策の効果と課題
  1.7. 高遠ダムの概要
  1.8. 高遠ダムスルーシング放流の概要

2. これまでの経緯 22
  2.1. 土砂バイパストンネルの下流河川影響確認
  2.2　湖内堆砂対策施設試験運用の影響

3. 令和6年度の堆砂対策の実施状況 27
  3.1. 令和6年度の堆砂対策施設運用の概要
  3.2. モニタリング調査計画
  3.3. 令和6年5月の堆砂対策施設の運用結果
  3.4. 令和6年5月の堆砂対策施設のモニタリング調査結果
  3.5. 令和6年11月の堆砂対策施設の運用結果
  3.6. 令和6年11月の堆砂対策施設のモニタリング調査結果
  3.7. 土砂バイパストンネル施設の摩耗・損傷状況
  3.8. 令和6年度の堆砂対策実施状況を踏まえた課題

4. 今後の予定 51



1．美和ダム・高遠ダムの概要



1. 美和ダム・高遠ダムの概要

1.1 美和ダムの概要

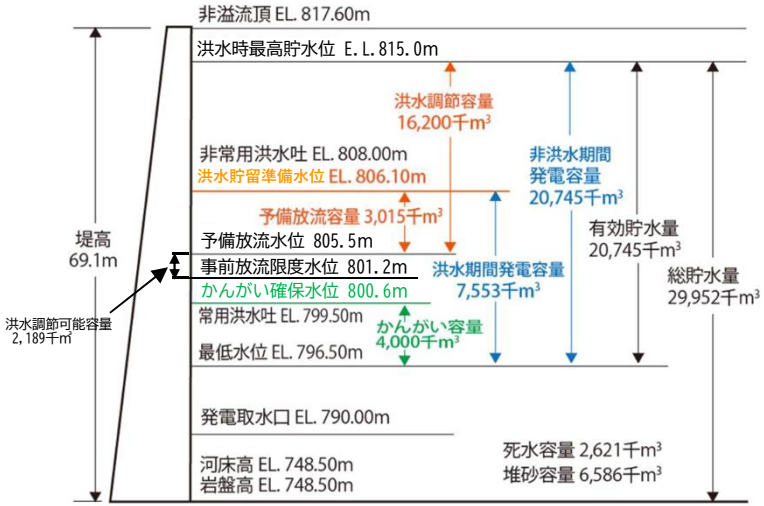
- 美和ダムは、洪水調節、かんがい、発電を目的として天竜川水系三峰川に建設された重力式コンクリートダムである。
- 昭和34年に管理運用が開始され令和7年1月時点で65年が経過した。
- 美和ダム直下に美和発電所を設け、最大25.6m³/sを取水し発電している。

水系名：天竜川水系三峰川
所在地：左岸：長野県伊那市高遠町勝間
右岸：長野県伊那市長谷非持

型式　重力式コンクリートダム
堤高　　69.1m（ダム天端標高E.L.817.6m）
堤頂長　367.5m
流域面積　311.1km²
湛水面積　1.79km²
総貯水量　29,952千m³







美和ダム貯水池容量配分図（再開発後）

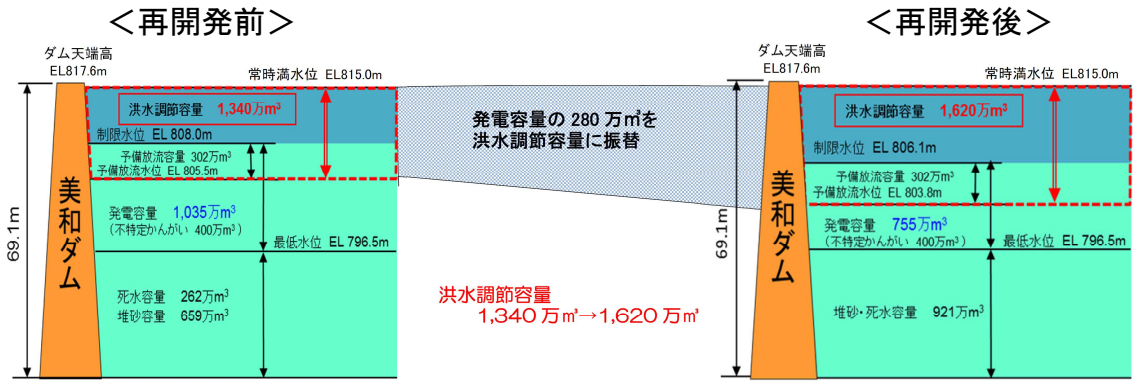
洪水期：
6/1～9/30

非洪水期：
10/1～5/31

1.2 美和ダム事業の経緯

- 天竜川上流部では昭和20年10月の大出水を契機として昭和22年6月に直轄河川工事に着手。昭和25年に「長野県総合開発計画」により、天竜川の根本的治水対策が検討され、昭和26年6月より調査を開始した。
- その後、昭和28年8月に建設事業に着手し、昭和33年11月に竣工、翌年12月から管理を開始した。
- 平成元年4月、建設に着手した三峰川総合開発事業のうち、美和ダム恒久堆砂対策施設の一部として土砂バイパストンネルを平成17年5月に竣工し、平成17年6月から試験運用を開始した。また令和元年5月からは本運用を開始した。
- 令和元年5月に容量配分を変更し、発電容量の一部 （280万m³）を洪水調節容量に振り替えて洪水調節機能を強化した。
- 令和3年6月より湖内堆砂対策施設（ストックヤード）の試験運用を開始した。

年 月	事業内容
昭和26年6月	実施計画調査
昭和28年8月	建設事業着手
昭和32年12月	基本計画告示
昭和32年12月	本体完成
昭和32年12月	試験湛水開始
昭和33年11月	竣工
昭和34年12月	管理開始
昭和41年	貯水池容量改定
昭和62年4月	美和ダム再開発事業実施計画調査開始
平成元年4月	三峰川総合開発事業の建設着手
平成12年1月	美和ダム貯水池堆砂掘削着手
平成13年1月	美和ダム恒久堆砂対策施設本体工事に着手
平成17年5月	美和ダム恒久堆砂対策施設のうち土砂バイパストンネル竣工
令和元年5月	土砂バイパストンネル本運用開始
令和元年5月	容量配分変更
令和3年6月	湖内堆砂対策施設 試験運用開始
令和6年4月	湖内堆砂対策施設 本運用開始



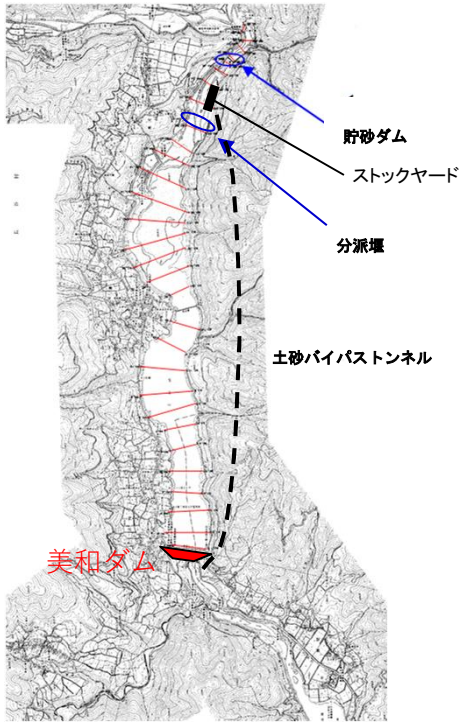
美和ダムにおける容量配分の変更



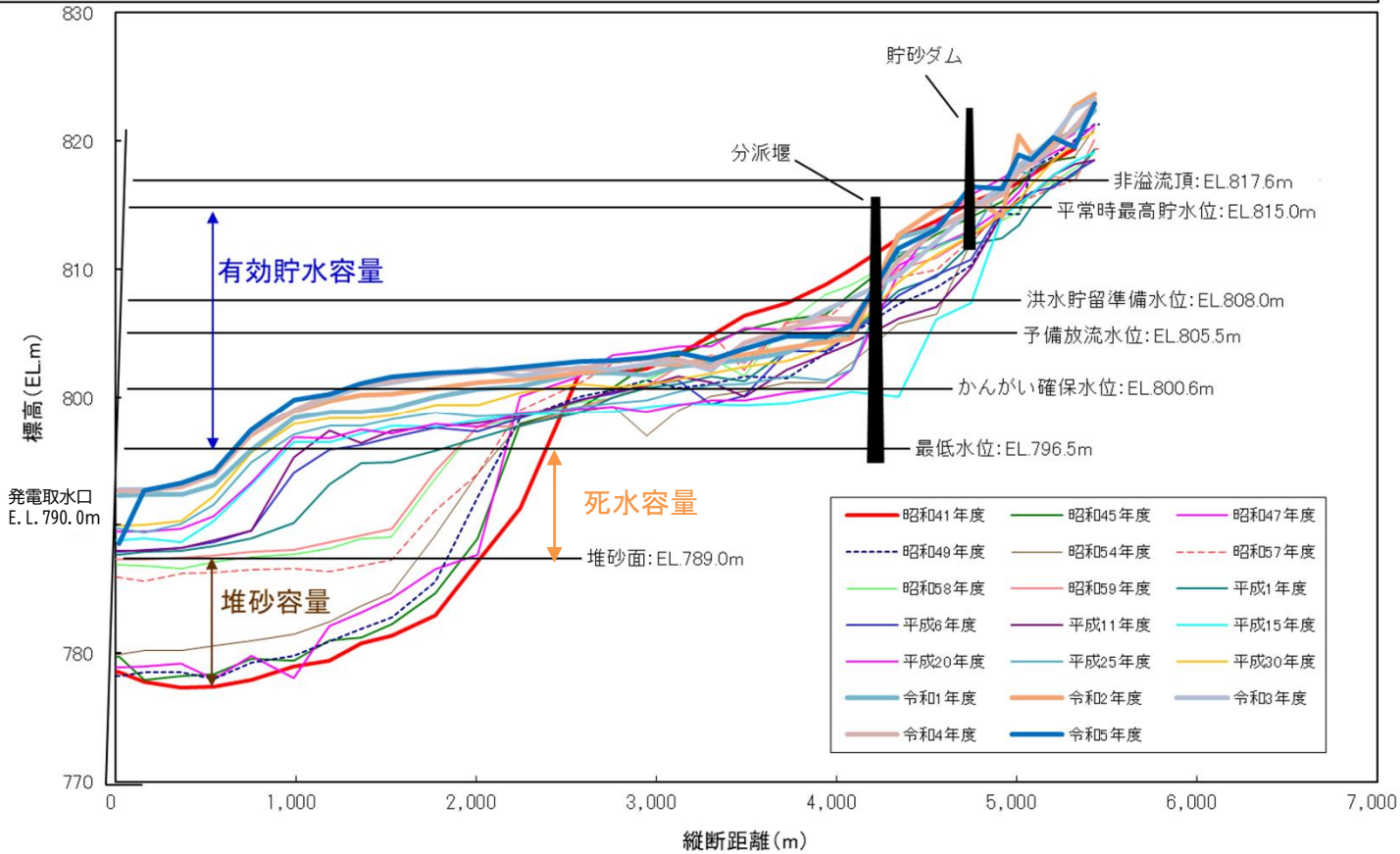
土砂バイパストンネルの運用状況

1.3 美和ダムの堆砂状況

- 令和5年時点でダム完成後65年、昭和41年の貯水池容量改定後57年が経過し、全堆砂量は約11,386千m^3であり、計画堆砂容量の172.9%(死水容量を含まない)の堆砂実績となっている。
- 堆砂量は、昭和47年度、昭和57年度に急激な増加がみられるが、その後は緩やかな増加で推移した。
- 平成30年から令和3年にかけて堆砂量が多く、堆砂が進行している。
- 近5ヶ年は有効貯水容量内で堆砂が引き続き進行している。堆積土砂の掘削除去、土砂バイパストンネルを運用しているが、有効貯水容量内の堆砂が進行している。



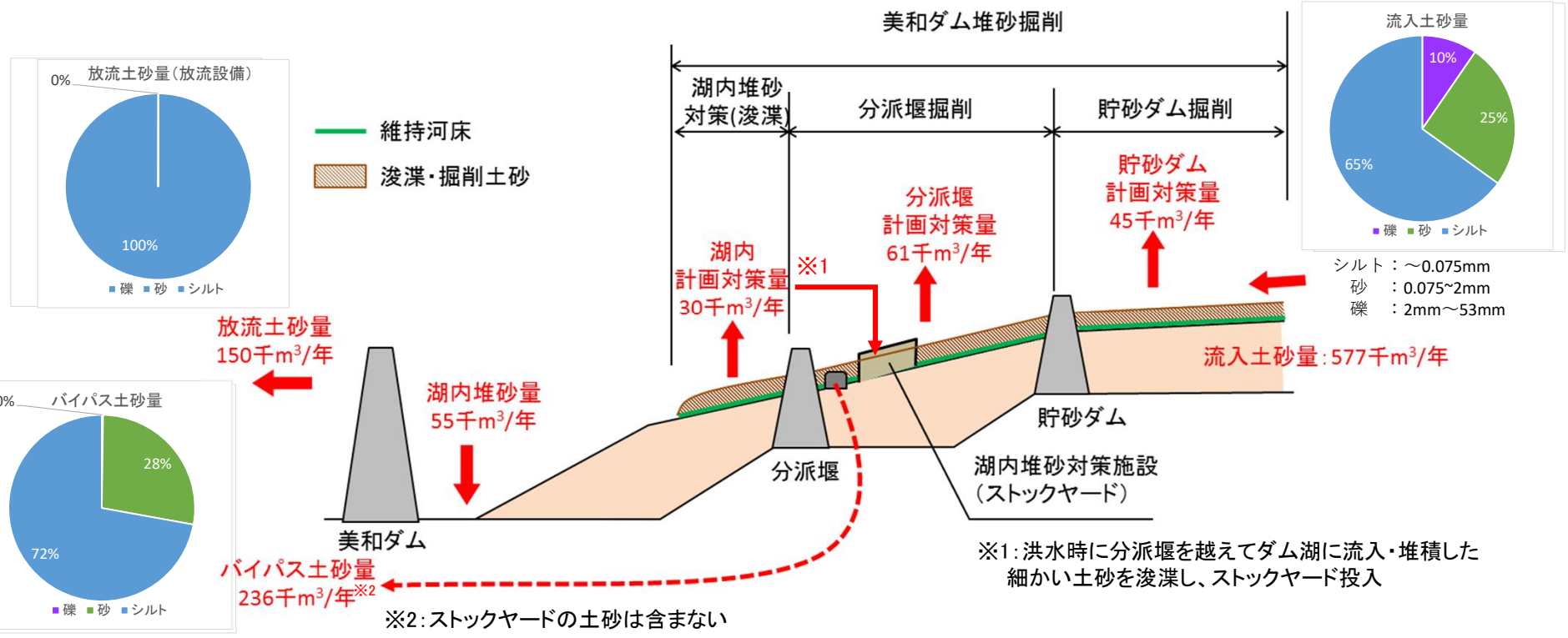
美和ダム貯水池平面図
(測量位置図)



美和ダム最深河床高の推移

1.4 美和ダム堆砂対策における土砂収支計画

- 堆砂対策を実施することにより、美和ダムへの堆砂を抑制し、恒久的に洪水調節機能を保全することができる。
- 美和ダムの堆砂対策は、①貯砂ダム及び分派堰において掃流砂・浮遊砂を捕捉する。②土砂捕捉機能を維持するための掘削を行う。③ウォッシュロード等は土砂バイパストンネルにより可能な限りダム下流へ放流する。④貯水池内に流入・堆積した細粒土砂の一部は、浚渫してストックヤード投入し、出水時に土砂バイパスによりダム下流に放流する。
- 美和ダムにおける土砂収支は以下の考え方により設定している。
  - ✓ 流入土砂量は、美和ダムの堆砂実績を基にした流量～流入土砂量関係式を作成し設定。
  - ✓ 毎年の堆砂掘削の土砂量を決めるため、河床変動計算を実施。
  - ✓ 土砂収支計画は、毎年の土砂量を年期待値として設定。

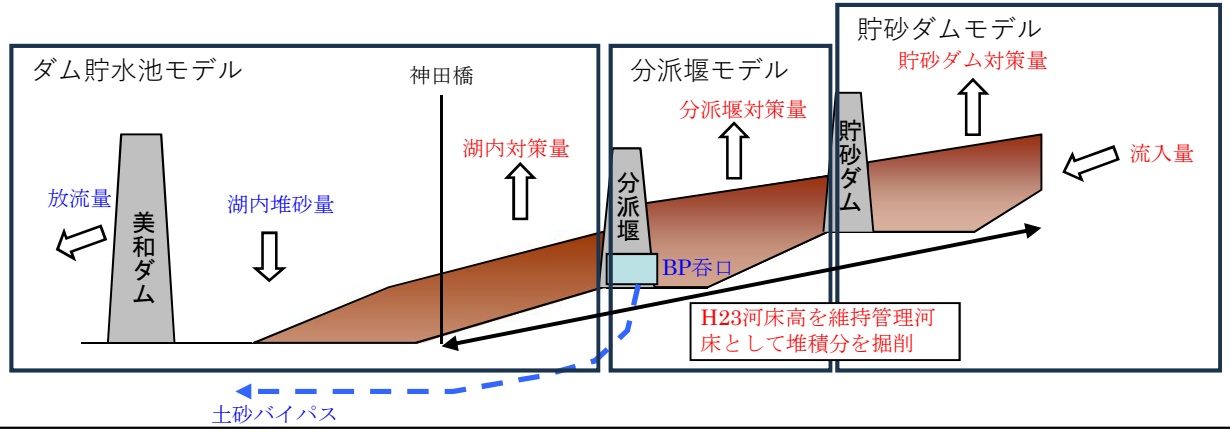


1.4 美和ダム堆砂対策における土砂収支計画

＜河床変動計算モデル＞
- 一次元河床変動計算モデル（浮遊砂の非平衡性考慮）を使用。
- ダム貯水池、分派堰上流、貯砂ダム上流の3つの区間でそれぞれモデル化。

＜条件＞
- 計算流況：昭和33年～平成23年の54年間（S36、S57は大規模洪水年と位置付け）。
- 流入土砂量：実績の粒径別堆砂量からダム流入量との関係式を設定（中小洪水、大規模洪水を分けて作成）。
- 初期河床：平成23年河床。
- 維持管理掘削：分派堰、貯砂ダムは平成23年河床、貯水池内は神田橋（No13）上流を平成23年河床（毎年末掘削）。
- 土砂バイパス分派条件：流入量100m^3/sでバイパス運用開始。最大バイパス量300m^3/s。発電25.6m^3/sは必ず貯水池に流入。
- 土砂バイパス分派量：浮遊砂（ウォッシュロード含む）は土砂バイパス・分派堰通過の流量比により設定。
  掃流砂は分派堰捕捉。

＜計画土砂収支の算定＞
- 流入量、対策土砂量は54年間の計算結果の確率統計値より年期待値を算出。
- 放流量、湖内堆積量、土砂バイパス量は従属的な値となるため、流入土砂量から対策量を引いた値を、放流量、湖内堆砂量、バイパス土砂量の54年平均値の割合で配分。
- ストックヤードは、当該年に堆積した土砂を翌年以降に排出する仕組みであり、土砂収支モデル上はストックヤード運用は考慮していない(湖内対策量に含まれる)。



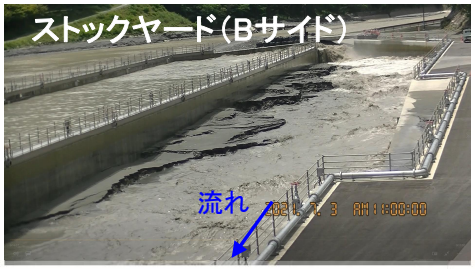
1.5 美和ダム堆砂対策施設の概要（運用方法）

- 湖内堆砂対策施設(土砂バイパス、ストックヤード)の運用方法を以下に示す。

洪水調節		
	洪水量	200 m^3/s
	洪水調節方式	一定率一定量方式 洪水調節開始：200m^3/s、放流率:0.447、最大放流:450m^3/s
土砂バイパス		
	運用判断指標	流入量が100m^3/sを超えると予測される場合
	運用開始条件	流入量：25.6 m^3/s
	最大バイパス量	200m^3/s
	備考	発電運用を優先させるため、25.6m^3/sは貯水池に流入 洪水調節はダムコンジットゲートで行うため、最大バイパス量は200m^3/s
ストックヤード		
	運用判断指標	土砂バイパス放流量100m^3/s以上が5時間以上継続すると予測される場合
	運用開始条件	土砂バイパス放流量:100 m^3/s
	中止条件	・BP水路のSS計測定値が89,000mg/Lに達する ・流入量が低減あるいはSY内土砂が完全に排出された場合
	備考	非洪水期に貯水池浚渫土砂をSYに投入 1洪水で2サイドとも排砂することが可能（バイパス放流量100m^3/s以上が継続する場合） SY内に土砂が残る場合は次の出水で排砂できる



R3.7.3 試験開始すぐ

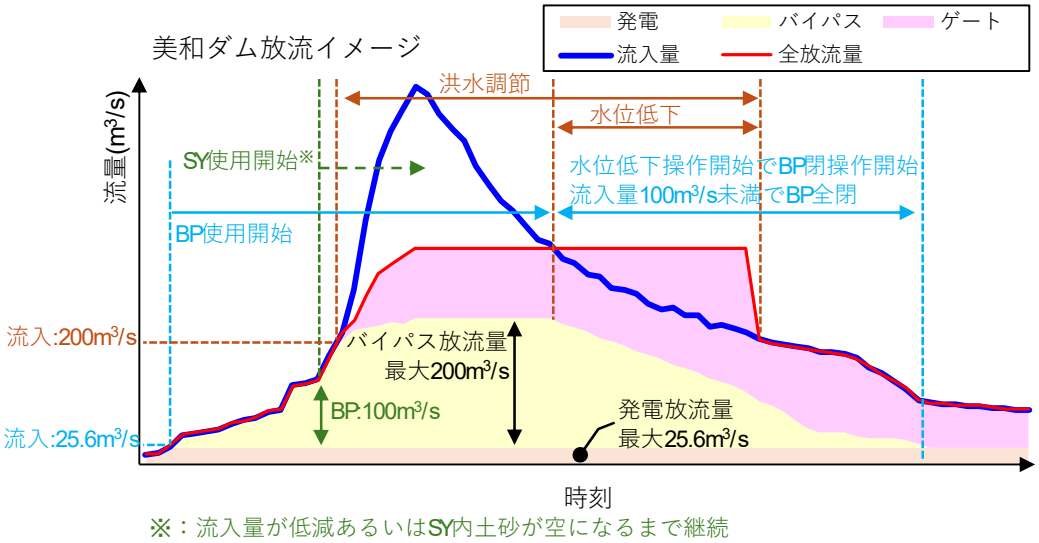


R3.7.3 試験開始1.5時間程度経過





R3年 第1回SY試験運用時の状況

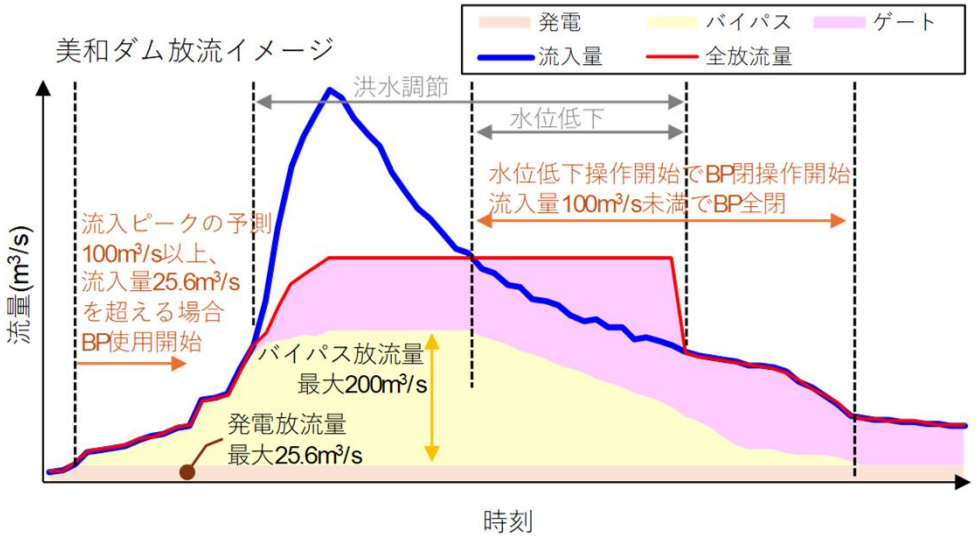


※：流入量が低減あるいはSY内土砂が空になるまで継続

1.5 美和ダム堆砂対策施設の概要（土砂バイパストンネルの概要）

- 土砂バイパスの概要
  - 洪水時に流入するウォッシュロードをダム下流へバイパスする。また、ストックヤードからの排出土砂も下流へ流下させる。
  - なお、掃流砂、浮遊砂は貯砂ダム、分派堰で捕捉し、掘削排除する。
- 土砂バイパスの運用方法
  - 流入ピークが100m³/s以上と予測される出水時に運用する（原則100m³/sに到達しない洪水では運用しない）。
  - 流入量のうち発電放流量は貯水池に流入させ、それを上回る量を土砂バイパスから放流する。
  - 土砂バイパス放流量の最大値は200m³/sとし、洪水調節はダムコンジットゲートで操作する。
  - 水位低下操作開始時から土砂バイパス放流量を低減させ、流入量が100m³/s未満となった段階で全閉する。
  - 流入水の濁度が低い場合、ダム水位を上昇させる必要がある場合等には放流しない。

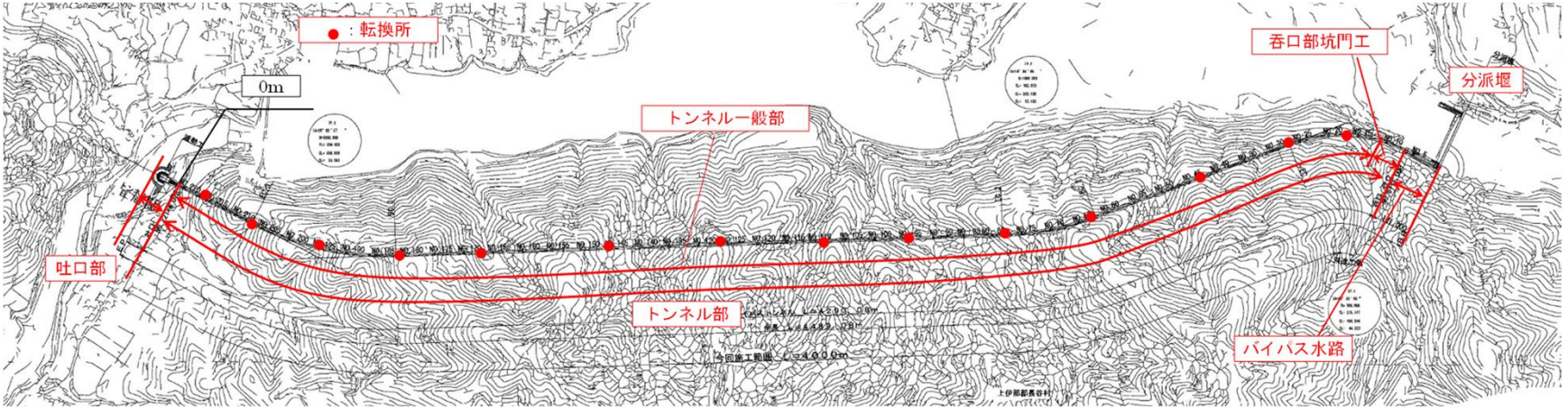
洪水調節		
	洪水量	200 m³/s
	洪水調節方式	一定率一定量方式 洪水調節開始：200m³/s、放流率:0.447、最大放流:450m³/s
土砂バイパス		
	運用判断指標	流入量が100m³/sを超えると予測される場合
	運用開始条件	流入量：25.6 m³/s
	最大バイパス量	200m³/s
	備考	発電運用を優先させるため、25.6m³/sは貯水池に流入 洪水調節はダムコンジットゲートで行うため、最大バイパス量は200m³/s



土砂バイパス運用イメージ

1.5 美和ダム堆砂対策施設の概要（バイパストンネルの概要）

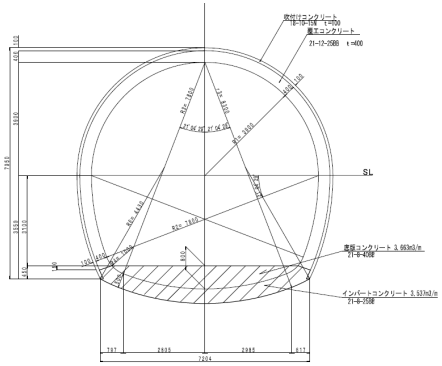
- 土砂バイパストンネルは平成17年5月に完成し、令和元年度から本運用を実施している。



土砂バイパストンネル平面図

土砂バイパストンネル諸元

名　称	諸　元
計画 放流量	300m^3/s
断面 形状	標準馬蹄形（底部フラット） 2R=7.8m（A=46.76m^2）
延長	全長4,489m （トンネル4,293m）
縦断勾配	1/100
対象土砂	主にウォッシュロード
最大流速	10.8m/s
覆工 コンクリート 強度	21N/mm^2



土砂バイパストンネル
標準断面図



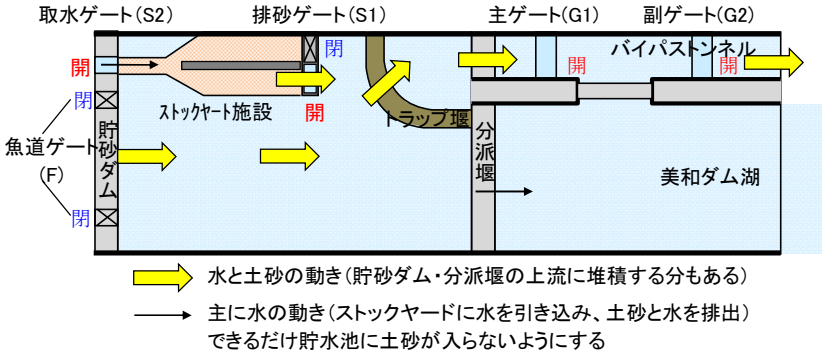


1.5 美和ダム堆砂対策施設の概要（ストックヤードの概要）

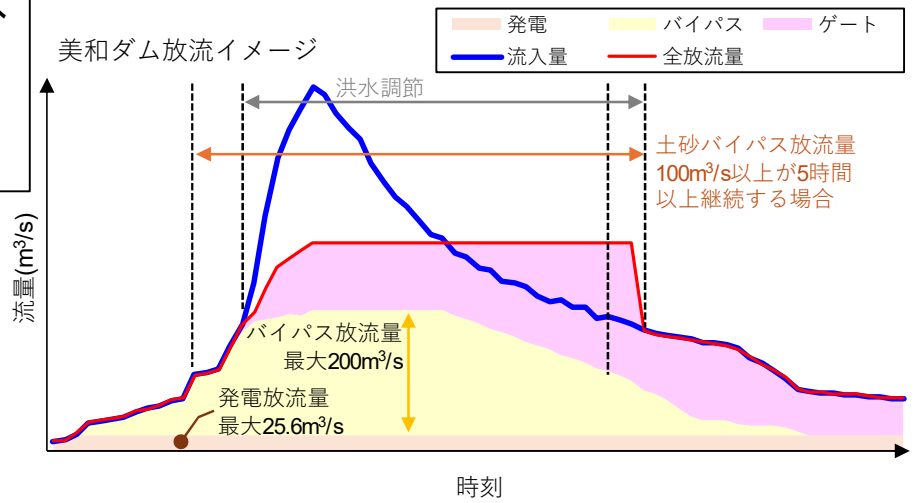
- ストックヤード施設の概要
  - 洪水時に分派堰を越えてダム湖に流入・堆積した細かい土砂を浚渫して一時的に貯めておくストックヤード、導水路、取水ゲート、排砂ゲートで構成されている。
  - 出水時（土砂バイパス運用時）にストックヤードに貯めた土砂を土砂バイパスを通じダム下流へ排砂する。
- ストックヤード施設の運用方法
  - 土砂バイパス放流量100m³/s以上が5時間以上継続すると予測される場合に運用する。
  - 土砂バイパス放流量が100m³/s以上になった時点で運用を開始する。
  - 運用開始時には、排砂ゲートを全開したあと、取水ゲートを全開にする。
  - これによりストックヤード内に約40m³/s水が流れ、土砂を浸食し下流に排出する。



ストックヤード施設の外観



ストックヤード施設運用時の概要



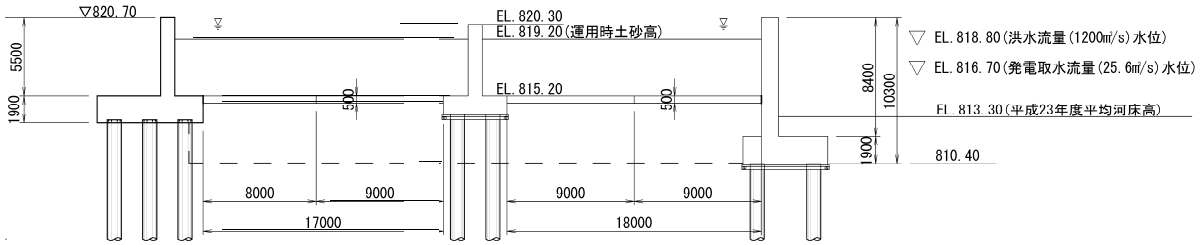
出水時のストックヤード施設運用のタイミング

1.5 美和ダム湖内堆砂対策施設の概要（ストックヤードの概要）

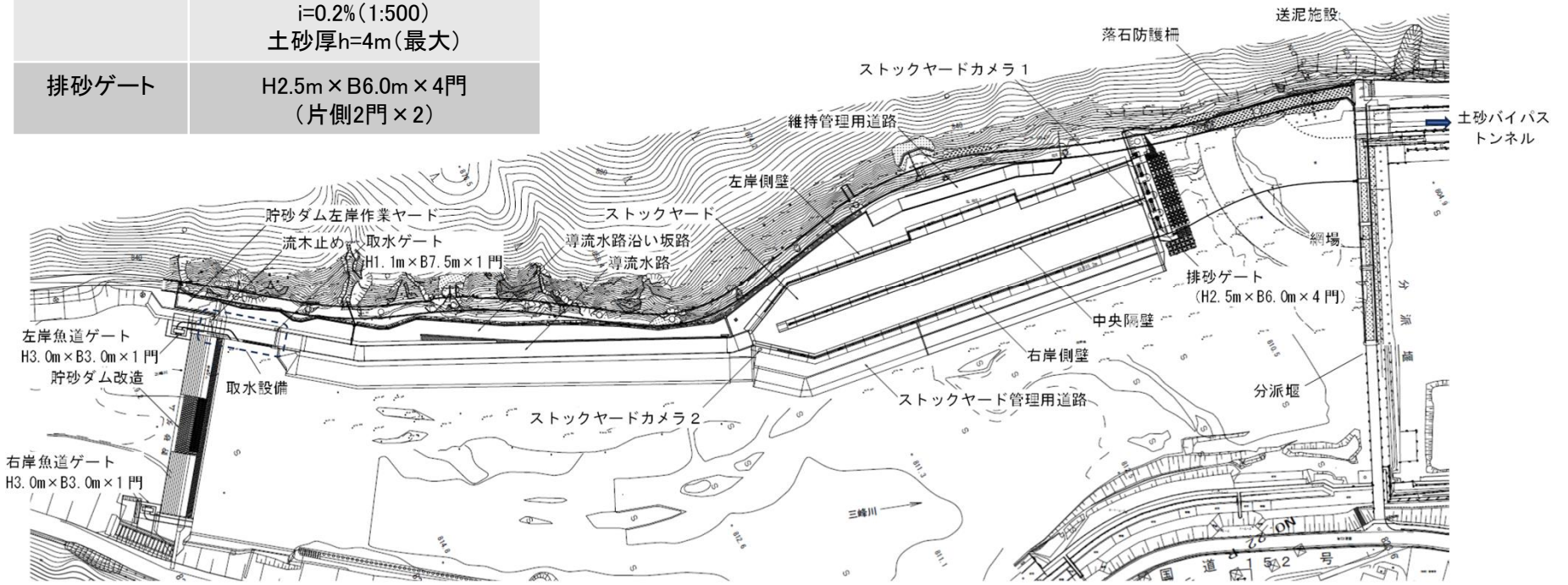
- ストックヤードは令和3年3月に完成し、令和3年度から試験運用を実施している。

施設諸元

名 称	諸 元
取水量	40m³/s
取水ゲート	H1.1m×B7.5m×1門
導水路	B=7.5m L=248.349m i=0.5882%
ストックヤード	V=3万m³（1.5万m³×2） B=19.75m×2（一部拡幅） i=0.2%（1:500） 土砂厚h=4m（最大）
排砂ゲート	H2.5m×B6.0m×4門 （片側2門×2）



ストックヤード施設断面図



ストックヤード施設平面図（主要施設の名称）

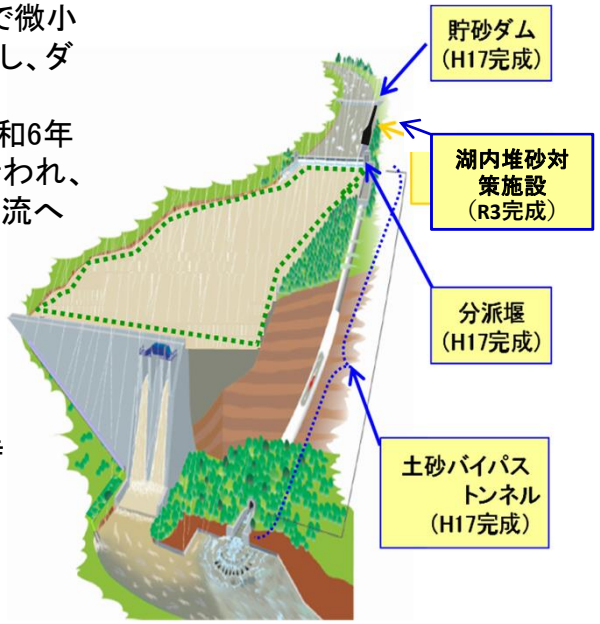
1.6 美和ダム堆砂対策の効果と課題

- 洪水を調節し、天竜川上流部の洪水氾濫から人々の暮らしを守る。
- 美和ダム貯水池への堆砂を抑制し、ダム機能の保全を図る。

① 貯砂ダム
粗い土砂を堰き止め（沈降させ）、洪水後に掘削することを容易にする。

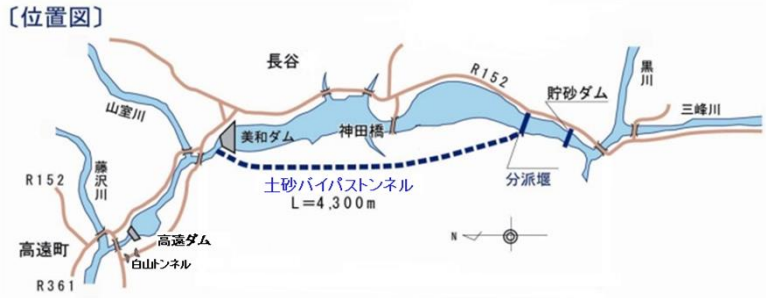
② 土砂バイパストンネル（分派堰）
ウォッシュロード（細かい土砂で微小なもの）を洪水とともに下流に流し、ダム湖の堆積を軽減させる。
平成17年度から試験運用。令和6年度までに、延べ32回の運用が行われ、約125万m^3の土砂を美和ダム下流へバイパスした。

③ 湖内堆砂対策施設（ストックヤード）
洪水調節容量の維持のため、湖内の堆砂土砂を浚渫し、一時的に分派堰上流に建設するストックヤードに集積しておく。
洪水時に流水力を利用して、集積した土砂を土砂バイパストンネルを通じて下流に排砂する。



美和ダム再開発

〔位置図〕



土砂バイパス施設の運用実績

洪水名	洪水の最大流用	バイパスの運用状況				
		最大放流量	放流時間	総放流量	最大SS濃度	排砂量
平成18年7月洪水	366 ㎥/s	242 ㎥/s	約 47 時間	2,298.9 万㎥	12,200 mg/L	15.0 万㎥
平成19年7月洪水	166 ㎥/s	136 ㎥/s	約 35 時間	755.3 万㎥	2,810 mg/L	1.4 万㎥
平成19年9月洪水	568 ㎥/s	264 ㎥/s	約 48 時間	1,661.7 万㎥	20,200 mg/L	15.5 万㎥
平成20年6月洪水	105 ㎥/s	30 ㎥/s	約 6 時間	46.1 万㎥	1,000 mg/L	0.03 万㎥
平成22年6月洪水	145 ㎥/s	57 ㎥/s	約 14 時間	262.4 万㎥	1,880 mg/L	0.3 万㎥
平成22年7月洪水	229 ㎥/s	199 ㎥/s	約 146 時間	3,674.6 万㎥	12,100 mg/L	8.0 万㎥
平成23年5月洪水（1）	293 ㎥/s	205 ㎥/s	約 51 時間	1,474.6 万㎥	8,270 mg/L	4.3 万㎥
平成23年5月洪水（2）	141 ㎥/s	102 ㎥/s	約 27 時間	621.0 万㎥	1,940 mg/L	0.5 万㎥
平成23年9月洪水（1）	218 ㎥/s	178 ㎥/s	約 87 時間	2,276.8 万㎥	9,990 mg/L	6.0 万㎥
平成23年9月洪水（2）	317 ㎥/s	215 ㎥/s	約 25 時間	767.8 万㎥	7,230 mg/L	2.2 万㎥
平成24年6月洪水	128 ㎥/s	74 ㎥/s	約 28 時間	392.2 万㎥	3,000 mg/L	0.4 万㎥
平成25年9月洪水	224 ㎥/s	179 ㎥/s	約 25 時間	367.0 万㎥	3,540 mg/L	0.8 万㎥
平成27年9月洪水	194 ㎥/s	99 ㎥/s	約 5 時間	132.0 万㎥	2,820 mg/L	0.3 万㎥
平成28年9月洪水	66 ㎥/s	34 ㎥/s	約 17 時間	136.1 万㎥	420 mg/L	0.04 万㎥
平成29年10月洪水（台風21号）	337 ㎥/s	130 ㎥/s	約 32 時間	715.0 万㎥	6,100 mg/L	1.7 万㎥
平成29年10月洪水（台風22号）	76 ㎥/s	40 ㎥/s	約 23 時間	206.4 万㎥	439 mg/L	0.05 万㎥
平成30年7月洪水	307 ㎥/s	197 ㎥/s	約 48 時間	2,072.9 万㎥	8,790 mg/L	5.0 万㎥
平成30年9月洪水（台風21号）	330 ㎥/s	213 ㎥/s	約 14 時間	668.3 万㎥	6,320 mg/L	2.1 万㎥
平成30年9月洪水（台風24号）	288 ㎥/s	235 ㎥/s	約 20 時間	1,019.2 万㎥	6,080 mg/L	2.2 万㎥
令和元年10月洪水（台風19号）	887 ㎥/s	203 ㎥/s	約 9 時間	359.2 万㎥	24,900 mg/L	3.2 万㎥
令和2年6月15日洪水	118 ㎥/s	39 ㎥/s	約 6 時間	42.1 万㎥	2,260 mg/L	0.1 万㎥
令和2年6月20日洪水	39 ㎥/s	29 ㎥/s	約 20 時間	121.9 万㎥	438 mg/L	0.03 万㎥
令和2年7月1日洪水	435 ㎥/s	231 ㎥/s	約 44 時間	1,943.1 万㎥	6,340 mg/L	6.7 万㎥
令和2年7月3日洪水	351 ㎥/s	182 ㎥/s	約 64 時間	1,877.4 万㎥	6,830 mg/L	6.7 万㎥
令和3年7月3日洪水	221 ㎥/s	156 ㎥/s	約 54 時間	847.0 万㎥	10,620 mg/L	2.9 万㎥
令和3年8月洪水	280 ㎥/s	230 ㎥/s	約 276 時間	6,208.0 万㎥	－	13.1 万㎥
令和5年5月洪水	253 ㎥/s	223 ㎥/s	約107時間	1,774.0 万㎥	－	3.0 万㎥
令和5年6月洪水	446 ㎥/s	310 ㎥/s	約 54 時間	2,449.6 万㎥	－	13.3 万㎥
令和6年4月洪水	131 ㎥/s	128 ㎥/s	約 45 時間	2,488.0 万㎥	－	0.7 万㎥
令和6年5月洪水	120 ㎥/s	103 ㎥/s	約 55 時間	2,616.8 万㎥	－	2.1 万㎥
令和6年6月洪水	196 ㎥/s	189 ㎥/s	約 180 時間	12,243.2 万㎥	－	3.6 万㎥
令和6年11月洪水	191 ㎥/s	183 ㎥/s	約 47 時間	3,621.8 万㎥	－	3.6 万㎥
合計	－	－	約 1,552 時間	56,140.3 万㎥	－	124.8 万㎥

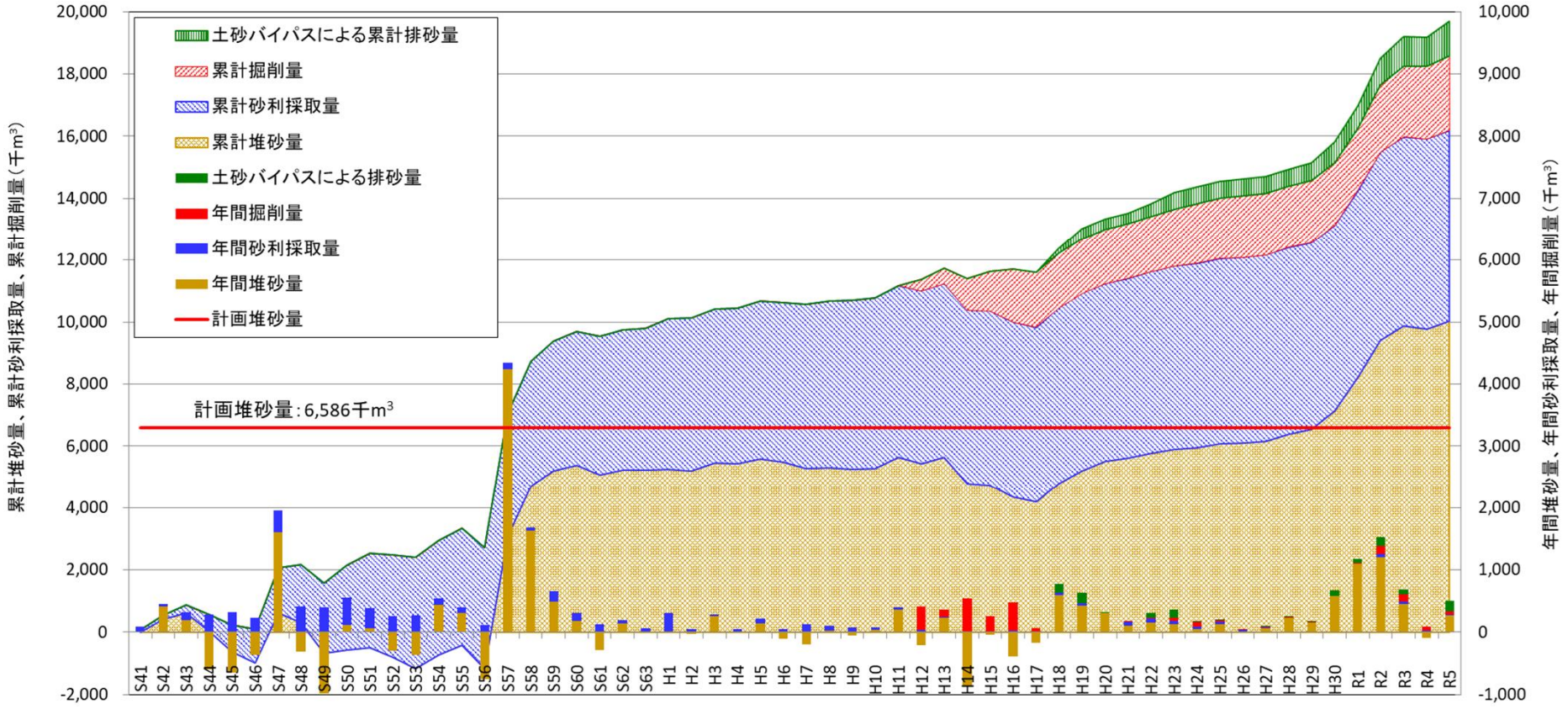
赤字：ストックヤードと同時運用であり、排砂量にストックヤード排砂量を含む

ストックヤードの運用実績

洪水名	洪水の最大流量	ストックヤードの運用状況			
		最大放流量	放流時間	運用状況	排砂量
令和3年7月3日洪水	221 ㎥/s	156 ㎥/s	約 3 時間	1レーン	1.5 万㎥
令和5年6月洪水	446 ㎥/s	310 ㎥/s	約 2 時間	1レーン	1.5 万㎥
令和6年5月洪水	120 ㎥/s	103 ㎥/s	約 2 時間	1レーン	1.5 万㎥
令和6年11月洪水	191 ㎥/s	183 ㎥/s	約 19 時間	1レーン	1.5 万㎥
合計	－	－	約 26 時間	－	6.0 万㎥

1.6 美和ダム堆砂対策の効果と課題

① 堆砂対策としてこれまでに掘削（砂利採取含む）に加え、平成18年から土砂バイパスによる排砂を行っている。
② 令和5年度までの対策量は、砂利採取6,159千m^3、土砂掘削2,392千m^3、土砂バイパスによる排砂量1,147千m^3である。



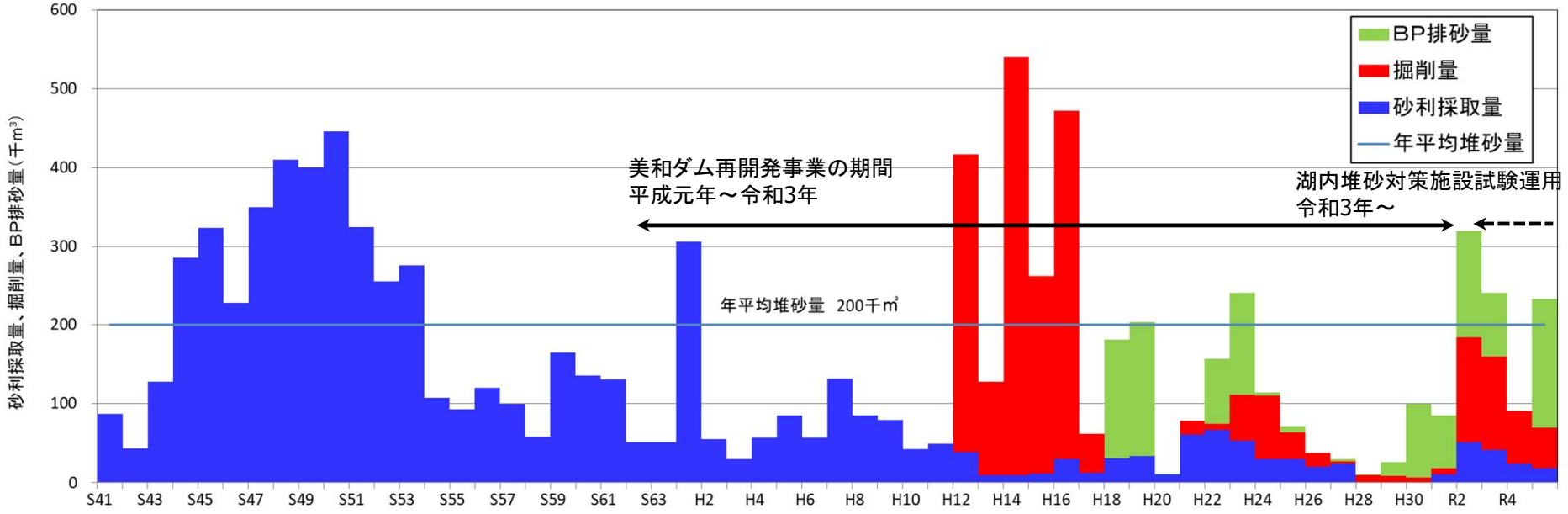
1.6 美和ダム堆砂対策の効果と課題

① 美和ダムでは、管理開始当初から民間による砂利採取が行われ、その採取量は昭和53年まで年200千m³を超えることも多い状況であった。

② 美和ダムでは、昭和41年度から貯水池内において砂利採取を実施している。さらに、平成8年度より貯砂ダムからの砂利採取を開始している。

③ 平成12～16年度の掘削量の増加は、三峰川総合開発事業による湖内掘削による。

④ 平成18年からは土砂バイパスによる排砂も実施されており、大きな出水があった年などは100千m³を超える量を排砂している。



砂利採取、掘削、土砂バイパス排砂量の推移

年平均堆砂量は、現在総堆砂量を経過年数で除した値

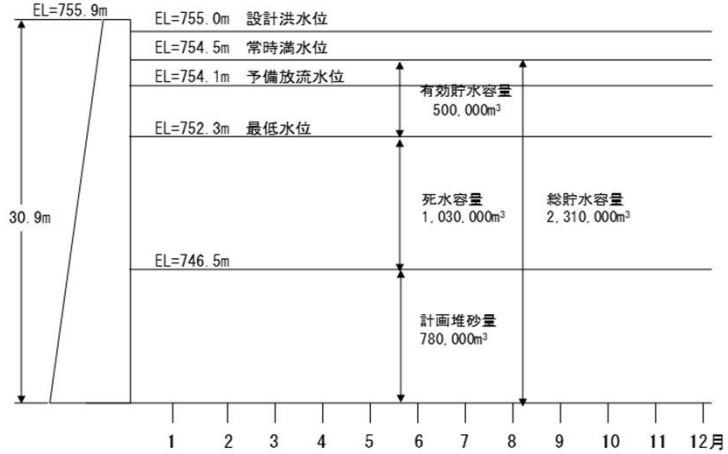
1.7 高遠ダムの概要

- 高遠ダムは、かんがい、発電を目的として天竜川水系三峰川（美和ダム下流）に建設された重力式コンクリートダムである。
- 発電は、高遠ダムで最大19.0m³/sを取水し、約10.6kmの導水路を経て、春近発電所にて発電し、天竜川に放水している。
- 昭和33年に管理運用が開始され令和7年1月時点で66年が経過した。







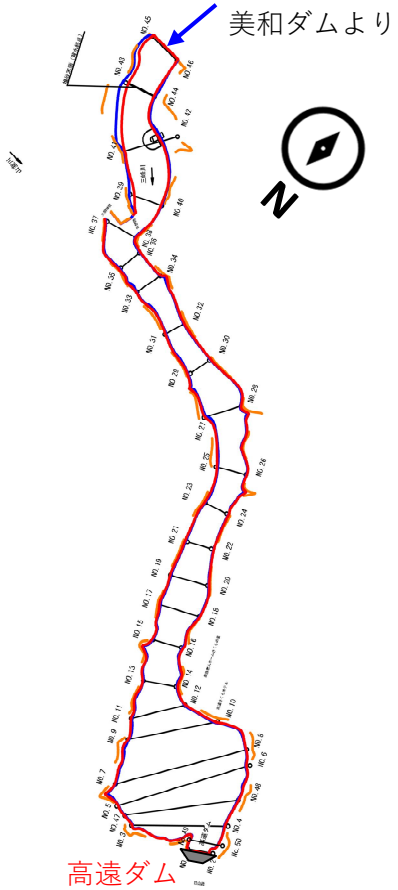


高遠ダム貯水池容量配分図

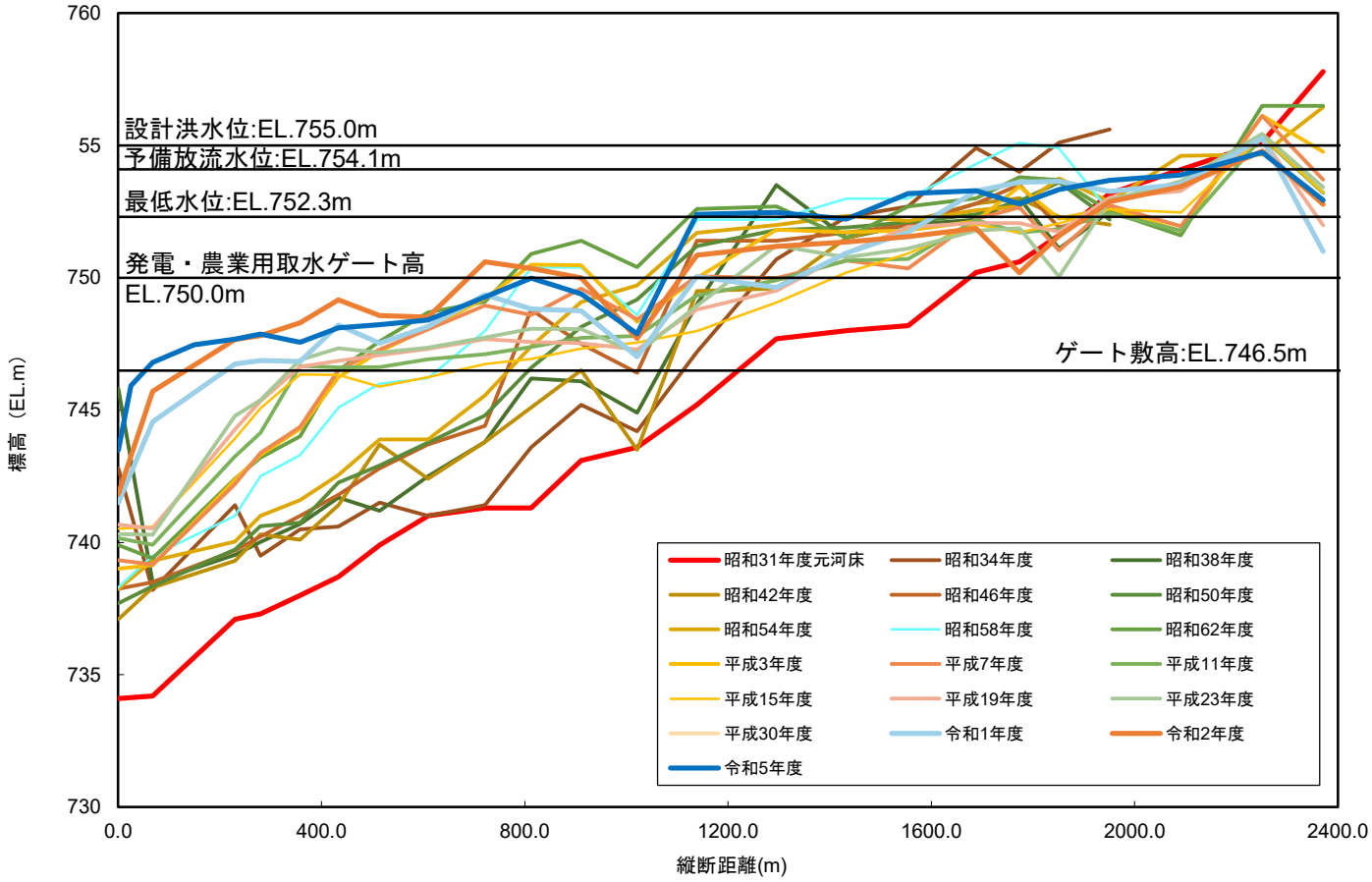
所在地	左岸	長野県伊那市高遠町勝間
	右岸	長野県伊那市高遠町東高遠
河川名		三峰川(1級)
目的		AP
型式		G:重力式コンクリートダム
堤高		30.9 m
流域面積		438.4 km²
総貯水容量		2,310 千m³
有効貯水容量		500 千m³
管理開始		1958（昭和33年）
適用法規		河川法
管理者		長野県企業局

1.7 高遠ダムの概要

- 昭和33年に管理運用が開始され令和7年1月時点で66年が経過し、全区間で堆砂が進行している。
- 堆砂の一部は有効貯水容量を侵している状況である。
- 高遠ダムにおける堆砂測量は、スルーシング放流後に実施している(定期測量を予定していれば兼ねて、予定がなければ臨時で実施)。



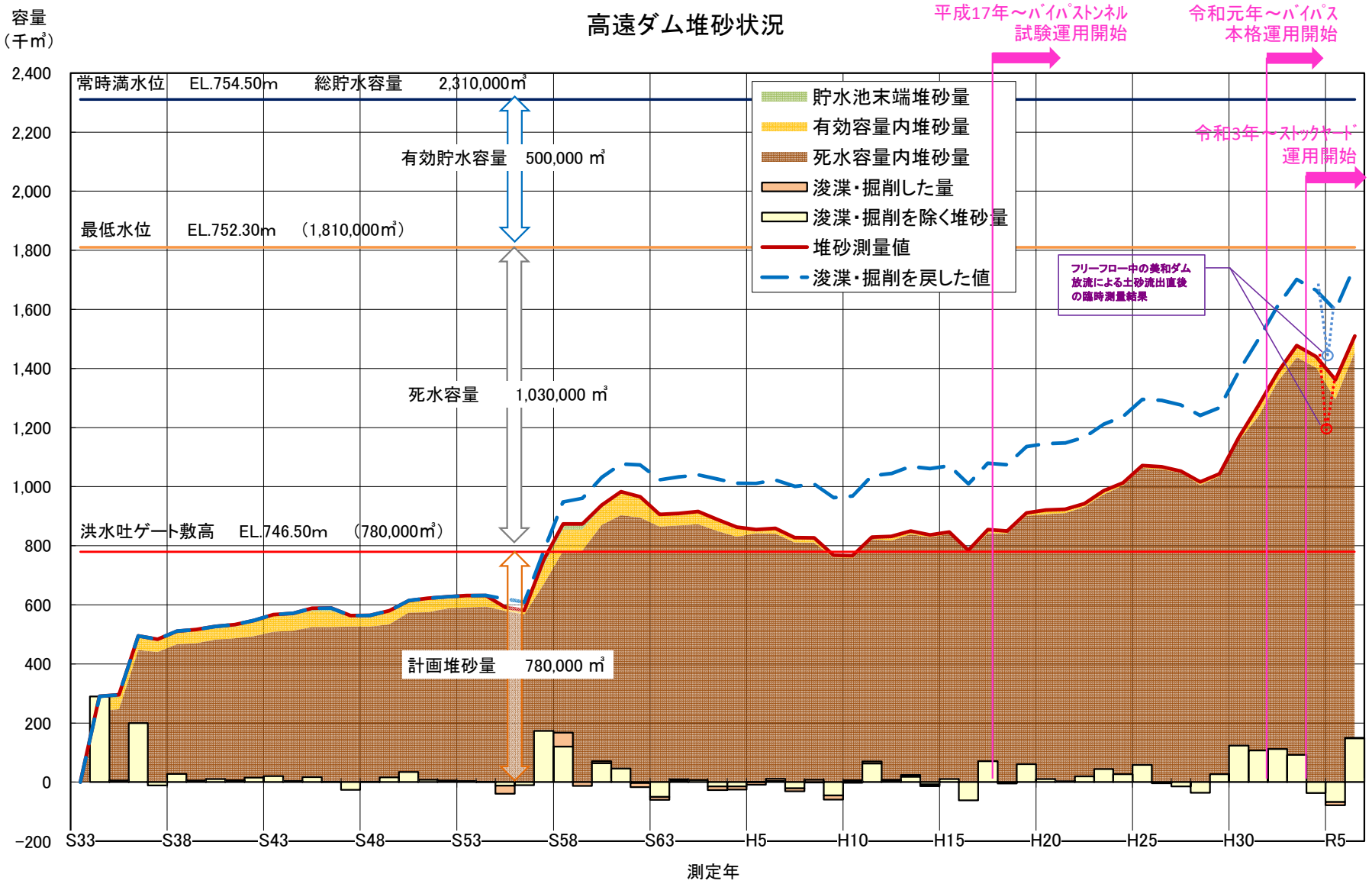
高遠ダム貯水池平面図(測量位置図)



高遠ダム最深河床高の水位

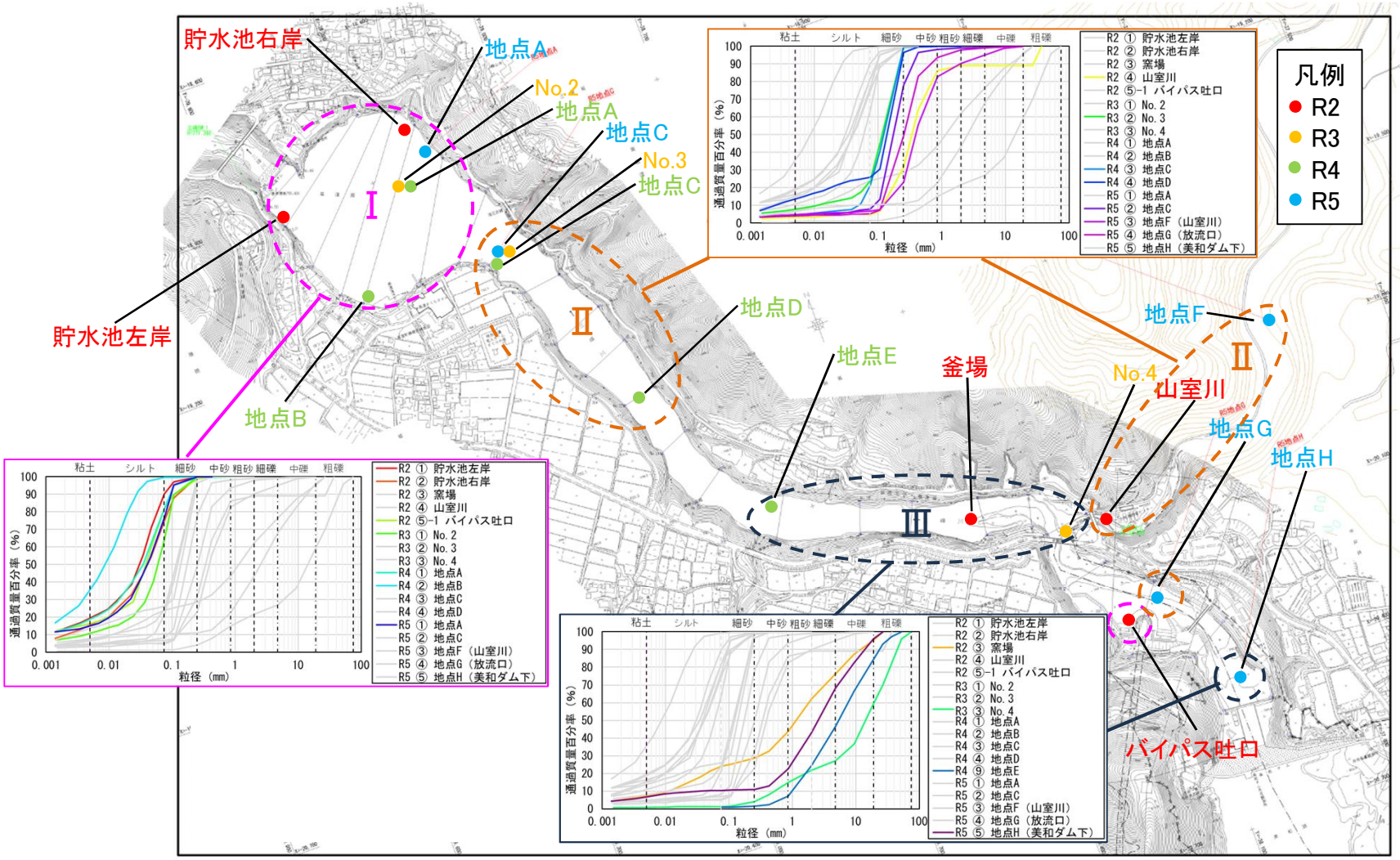
1.7 高遠ダムの概要

- 令和6年度時点で全堆砂量は約1,498千m³であり、計画堆砂容量の192%(死水容量を含まない)の堆砂となっている。



1.7 高遠ダムの概要

- 高遠ダムの堆積土は、Ⅰ:シルト以下、Ⅱ:細砂～中砂、Ⅲ: 粗砂～粗礫の3つの粒径集団に区分できる。
- 粒径集団Ⅰは高遠ダム近くの貯水池幅が広い区間、Ⅱは貯水池幅が狭く、出水時に流水区間となる箇所および山室川、Ⅲは貯水池上流区間と、区間で区分される。
- バイパス吐口は粒径集団Ⅰで、吐口から離れた澪筋では粒径集団Ⅱとなる。



1.8 高遠ダムスルーシング放流の概要

- 高遠ダムは近年、貯水池内の堆砂が急激に進んでおり、ダム運用への影響を危惧している。
- 堆砂対策として、美和ダム堆砂対策施設運用に併せ、高遠ダムのスルーシング放流の試験運用を行う。
- スルーシング放流では、美和ダムの堆砂対策施設の運用を行う場合に、高遠ダム流入量が200m³/sに到達する前に、高遠ダム水位を低下させ、自然流下状態（フリーフロー状態）とする。
- これにより、出水時の流入土砂をダムに溜めることなく通過（通砂）されることを目指す。



令和4年12月　高遠ダムの状況
ゲートを水面より上まで開けて放流している状況





令和元年10月 土砂バイパス運用時のトンネル吐口

■ スルーシング放流実施に向けた調整状況
- R6.3 河川管理者と協議し、試験運用の要領策定の上で現行操作規程の中で実施できることを確認。
- R6.6 河川管理者および美和ダムとスルーシング放流試験運用後の環境影響調査内容について令和5年度まで三峰川総合開発工事事務所で実施していたストックヤード運用における環境影響項目で行うことを確認。
- R6.8 高遠ダム下流関係機関にスルーシング放流・情報伝達について説明し、了解を得る。
- R6.11 美和ダムストックヤード運用に併せ、スルーシング放流試験運用・環境影響調査を実施。
- 来年度以降、スルーシング放流試験運用及び運用前後の環境影響調査を行い、実運用に繋げていく。

1.8 高遠ダムスルーシング放流の概要

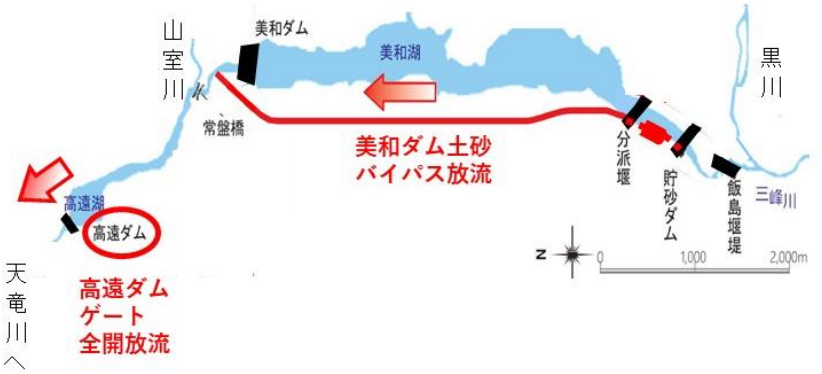
- 美和ダム堆砂対策施設運用に併せ、高遠ダムのダム水位を低下させ、自然流下状態（フリーフロー状態）とし出水時のウォッシュロードをダムに溜めることなく通過（通砂）させるスルーシング放流の試験運用を行う予定である。
- 高遠ダムにおけるスルーシング運用(水位低下操作開始から予備放流水位までの回復）は、以下の基準により実施予定である。

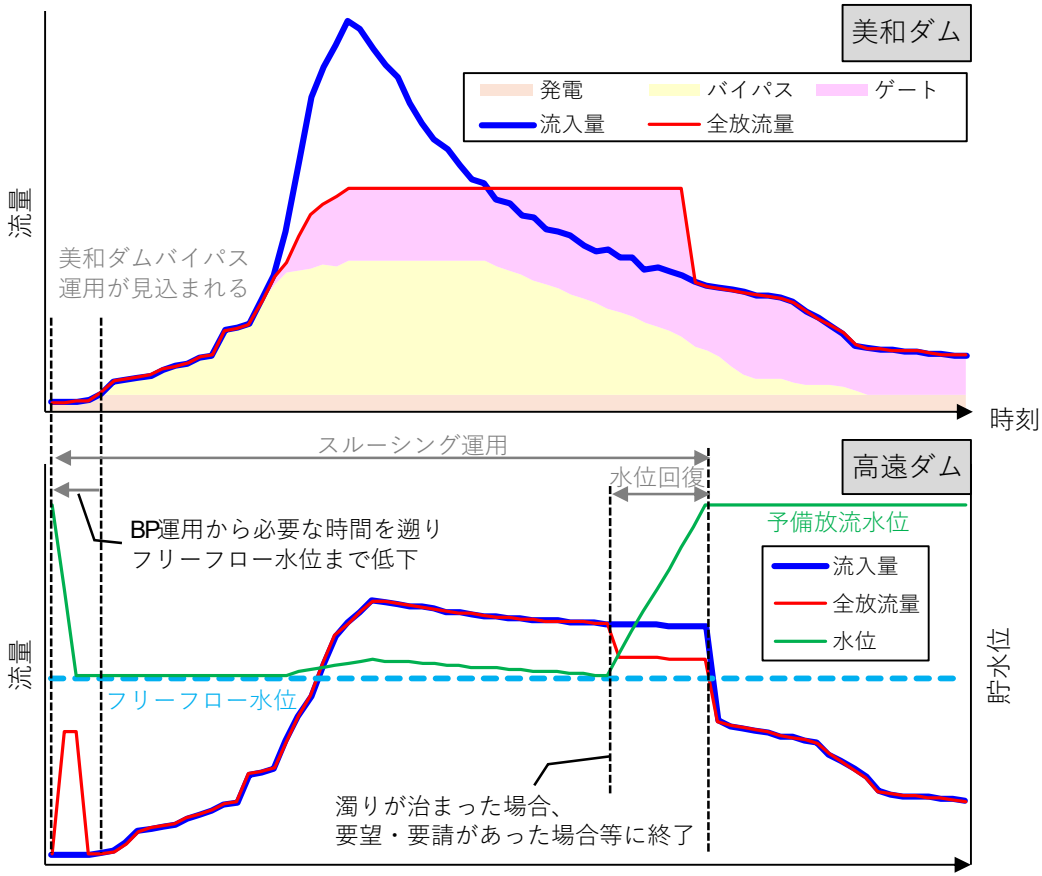
➢ 【開始基準】
美和ダムへの流入量が100m³/s以上が5時間以上継続が見込まれた場合、かつバイパス放流があった場合。
美和ダムと高遠ダムで情報共有しながらバイパス放流開始時刻を原則6時間前に決定。

➢ 【終了基準】
洪水吐ゲートを全開にし8時間経過後、ダム流入量がピークを越えた場合。
ただし、農水取水停止時間は利水者了解の時間内(24時間以内)とする。

➢ 【中止基準】
洪水吐ゲートを全開にする前に高遠ダム流入量が200m³/sに達した場合、ダム下流にて濁度が規定値を超えた場合、農業団体から取水の要請があった場合、春近発電所運転の要請があった場合。

➢ 【影響把握】三峰川・天竜川にて、スルーシング放流の度に、影響が予想される範囲の濁度・水質を調査を実施。





2. これまでの経緯



2.1 土砂バイパスの下流河川影響確認

- 平成17～21年度 中部地方ダム等管理フォローアップ委員会において、美和ダム恒久堆砂対策施設 モニタリング調査について評価されている。
- 評価結果から、土砂バイパス運用前の平成15～16年と運用後の平成17～21年でモニタリング調査を実施し、土砂バイパスから排砂されたウォッシュロードが下流の三峰川および天竜川へ影響を与えていないことを確認している。

項目			結果	評価
放流水の濁り状況の評価			• ピーク後のSSの低減状況は、運用前と同様だった。	バイパスが影響を与えていないことが確認できた。検証修了（H19）。
生息生物への影響の評価	濁水の変化に対する検証	付着藻類	• バイパス運用後もクロロフィルa量の出水後の増加状況および外観は同じ傾向だった（H19）。	バイパスの影響は確認できない。検証修了（H19）。
		底生動物	• バイパス運用後も湿重量の出水後の増加状況は同じ傾向だった（H19）。 • 出水規模が小さく、出水後の底生動物の減少量が小さかったため、回復状況が他の年と異なった。調査を継続する（H20）。 • 現存量と種構成はバイパス運用前後で変化はなかった（H21）。	短期的な影響は確認できない。検証修了（H19）。 長期的な影響は発生していないと考えられる。（H21）。
		魚類	• アユ放流から初期成長が低迷していたが、対照地点も同様だった（H20）。 • 三峰川4.0kの個体数はバイパス運用前後で大きな違いはなかった（H21）。 • 濁水に弱いオイカワの率が低下することはなかった（H21）。	H18.7洪水の影響が大きいため、検証を続ける（H19）。 バイパスに起因する濁水の影響は発生していないと考えられる（H21）。
	ウォッシュロードの堆積影響に対する検証		• バイパス放流による河原へのウォッシュロードの堆積は見られなかった（H19）。 • バイパス運用後も付着藻類に含まれる無機物量の出水後の増加状況は同じ傾向だった（H19）。 • 河原にウォッシュロードの堆積は確認されなかった（H20）。	バイパスの影響は確認できない。検証修了（H19）。

2.2 湖内堆砂対策施設試験運用の影響

- 湖内堆砂対策施設の試験運用計画と、これによる施設や環境に与える影響の予測・検討、これらを管理するためのモニタリング計画などについて検討するべく、「**美和ダム再開発湖内堆砂対策施設モニタリング委員会**」が開催された(R5で終了済)。
- ここで、湖内堆砂対策施設は、ストックヤード、導水路、取水ゲート、排砂ゲートで構成される。

■ 委員会の開催状況
- 期間:平成28年度～令和5年度(全13回で終了)
- 委員長:角哲也　京都大学防災研究所教授

■ 審議内容
- 施設運用計画
- 運用時の濁水の影響予測検討
- 試験運用計画
- インパクト−レスポンス(環境影響予測)
- モニタリング調査計画(物理環境、水環境、生物環境)
- 試験運用モニタリング調査結果(物理環境、水環境、生物環境)

委員会開催状況

回	開催日	備考
第1回	H28.10.17	
第2回	H28.11.14	
第3回	H29.2.2	
第4回	H29.11.15	
第5回	H30.3.14	
第6回	H31.3.5	
第7回	R2.5.29	
第8回	R3.2.25	
第9回	R3.9.16	第1回試験運用後
第10回	R4.3.17	
第11回	R5.2.28	
第12回	R5.10.12	第2回試験運用後
第13回	R6.3.4	

2.2 湖内堆砂対策施設試験運用の影響

ストックヤード試験運用時のモニタリング結果の概要(1/2)

区分	項目	ストックヤード運用時の調査結果	ストックヤード運用の影響評価
施設	排出	・令和3年、5年ともにストックヤード内の土砂はほぼ排出された。	◎:問題なく機能した。
物理環境	河道形状	・ストックヤード由来の土砂堆積に起因すると考えられる河道形状の変化は確認されていない。	◎:影響は軽微であったと考えられる。
	河床材料	・**2mm以下の粒径の増加や10%粒径等の低下は確認されなかった**。	◎:影響は軽微であったと考えられる。
水環境	出水時SS	・令和3年は、バイパス吐口で18,335mg/L、常盤橋で12,000mg/LのSSが確認されたがいずれも基準値を大きく下回っている。 ・令和5年は、ストックヤード運用中にバイパス吐口でSSが31,000mg/Lに上昇するのが確認されたが、バイパス吐口より下流では**その後の流量ピーク時のSSの方が高かった**。	◎:影響は軽微であったと考えられる。
	出水時粒度分布	・**ストックヤードの運用に合わせてシルト・砂が増減**し、ストックヤードから細粒材料が排砂された影響が示唆された。	◎:ストックヤード土砂の流出が粒度分布より把握できたと考えられる。
	濁度	・令和3年はストックヤード運用時にバイパス吐口で8,000ppm程度であり、過年度に比べ濁りも短期間で低減した。 ・令和5年はストックヤード運用時にバイパス吐口で10,000ppm程度であったが、**流量ピーク時の濁度の方が高かった**。	◎:影響は軽微であったと考えられる。
	定期SS	・ストックヤード運用後の3,4か月の時点において、SSの上昇は確認されていなかった。	◎:影響は軽微であったと考えられる。
	DO	・令和3年のストックヤード運用時の分析値において、ストックヤードの影響は確認されなかった。 ・令和5年は簡易計測においてバイパス吐口で0.3mg/L低下し7.9mg/Lとなったが、**低下量は小さく**、生物に影響する値になることはなかった。	◎:影響は軽微であったと考えられる。
	アンモニウム態窒素(NH_4-N)	・令和3年のストックヤード運用時に美和ダム湖、バイパス吐口、大明神橋でアンモニウム態窒素が瞬間的に検出されたがいずれも0.05mg/L以下であった。 ・令和5年はバイパス吐口で**一時的に0.44mg/Lとなったが、その後すぐに低下した**。	◎:影響は軽微であったと考えられる。
底質(投入土砂)	粒度組成	・令和3年投入土砂はシルトと砂の割合は1:1程度であった。	—
	硫化物	・投入して1年が経過したAサイド(川側)下流側の地点で硫化物が検出されたが、それ以外の地点では検出されなかった。	◎:影響は軽微であったと考えられる。
	二価鉄酸化還元電位	・**投入したのち2年が経過したが、急激な還元は進行しなかった**。	※:2年間存置した場合の影響は軽微と考えられる。3年以上存置した場合は、影響把握のためモニタリングを実施する。

◎:影響が軽微なので問題なし　○:問題ないが長期の影響は今後も継続的に確認　※:条件によってはモニタリング

2.2 湖内堆砂対策施設試験運用の影響

ストックヤード試験運用時のモニタリング結果の概要(2/2)

区分	項目		ストックヤード運用時の調査結果	ストックヤード運用の影響評価
生物環境	付着藻類	種組成 細胞数	・令和3年、令和5年ともに、細胞数の顕著な減少や種組成の変化は確認されなかった。	◎:影響は軽微だったと考えられる。
		ｸﾛﾛﾌｨﾙa 量・率	・令和3年、令和5年ともに、顕著なクロロフィルa量やクロロフィルa率の低下は確認されなかった。 ・ストックヤード運用に起因するクロロフィルa量**回復の遅れは確認されなかった**。	◎:影響は軽微だったと考えられる。
		無機物量・ 率	・令和3年、令和5年ともに、**顕著な無機物量の増加は確認されなかった**。 ・ストックヤード運用後に生じた無機物率の上昇は、運用後に発生した出水による影響と推測された。	◎:影響は軽微だったと考えられる。
	底生動物	出水後・定期調査 1月定期調査	・令和3年、令和5年ともに、ストックヤード運用によって底生動物の生息量が減少する、**細粒環境を好む種が増加するといった変化は確認されなかった**。	○:影響は軽微だったと考えられるが、長期的な影響を把握するため、水国調査の結果を用いてモニタリングを継続する。
	魚類	個体数	・令和3年、令和5年ともに、個体数が少ない傾向にあったが、ストックヤード運用前に発生した出水や運用後の回復過程で発生した出水の影響と考えられる。 ・種組成は、ストックヤード運用の有無にかかわらず変動が大きく、ストックヤード運用による特定の変化傾向は確認されていない。	○:影響は軽微だったと考えられるが、長期的な影響を把握するため、水国調査の結果を用いてモニタリングを継続する。
		忌避行動	・令和3年、令和5年ともに、ストックヤード運用中では緩流域へ忌避している魚類が採捕され、また、**へい死した個体は確認されなかった。** ・出水後調査では各魚種の稚魚が確認された。	◎:影響は軽微だったと考えられる。
	植生	植生面積 瀬淵	・令和元年10月出水によって裸地の面積が大幅に増加したが、ストックヤード運用後における細粒土砂の堆積や堆積箇所における外来種や樹林の侵入は確認されなかった。 ・礫河原の指標となるカワラヨモギ-カワラハハコ群落の面積は、ストックヤード運用後に減少しているが、みお筋の変化や植生遷移によるものと考えられる。 ・水域の環境型は、令和元年10月出水後に早瀬とワンド・たまりの箇所数が増加し、淵の箇所数が減少した。	○:影響は軽微だったと考えられるが、長期的な影響を把握するため、水国調査の結果を用いてモニタリングを継続する。

◎:影響が軽微なので問題なし ○:問題ないが長期の影響は今後も継続的に確認 ※:条件によってはモニタリング

- 影響が軽微であったと考えられたことから、令和6年度から本運用に移行した。

３．令和6年度の堆砂対策の実施状況

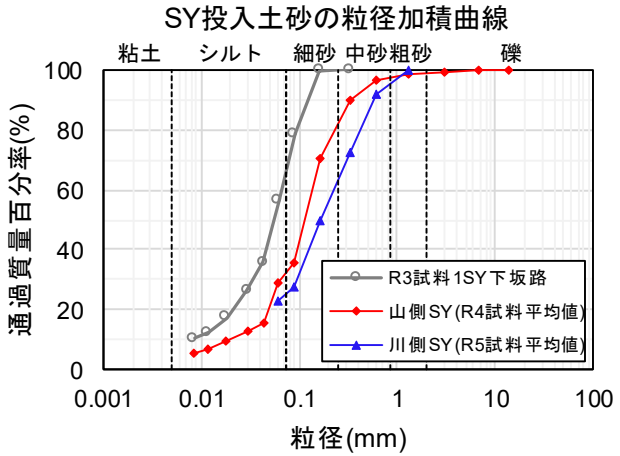


3. 令和6年度の堆砂対策の実施状況

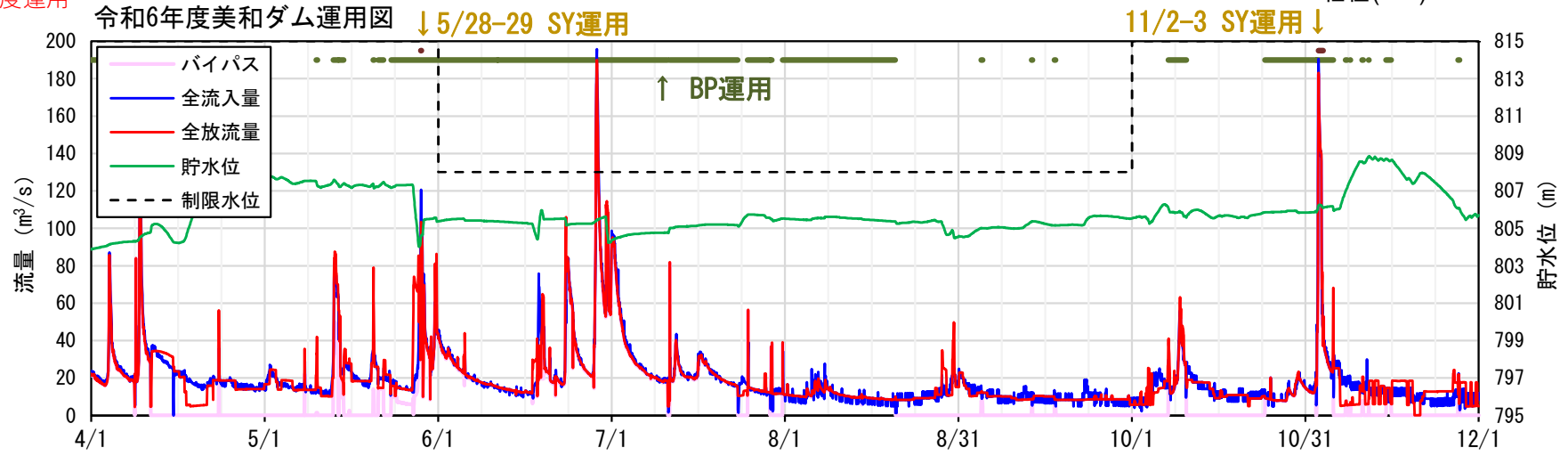
3.1 令和6年度の堆砂対策施設運用の概要

- 令和6年度は、湖内堆砂対策施設(ストックヤード)を5月28日～29日、11月2日～3日の2回運用した。
  - ✓ 令和6年5月運用：Bサイド(山側)を5/28 23:00～5/29 1:00で運用、美和ダムピーク流入量は120m³/s。
  - ✓ 令和6年11月運用：Aサイド(川側)を11/2 19:09～11/3 14:30で運用、美和ダムピーク流入量は191m³/s。
- 計画では、ストックヤード投入土砂は美和ダム貯水池内の土砂をポンプ浚渫・圧送により充填することとなっている。
- 施工性やコストの観点から、R6年度は試験的に陸上掘削の土砂を投入している。
- 令和6年11月運用では、高遠ダムスルーシング放流試験運用を実施した。

SY運用日 (運用時間)	SY運用 サイド	ピーク流量	SY 投入土砂	高遠ダム スルーシング放流	備考
R3.7.3 (3時間程度)	Aサイド (川側)	164m³/s (洪水ピーク後運用)	ポンプ浚渫	―	試験運用
R5.6.2 (1時間程度)	Bサイド (山側)	358m³/s (洪水ピーク前運用)	ポンプ浚渫	―	試験運用
R6.5.28～29 (2時間程度)	Aサイド (川側)	120m³/s (洪水ピーク中運用)	陸上掘削	―	陸上掘削は試験的な対応 (本来はポンプ浚渫)
R6.11.2～3 (19時間程度)	Bサイド (山側)	191m³/s (洪水ピーク中運用)	陸上掘削	○(試験運用)	



本年度運用



3. 令和6年度の堆砂対策の実施状況

3.2 モニタリング調査計画（1）

- ストックヤードに関するモニタリング調査は、本運用への移行に伴い原則終了している。
- 令和6年11月の運用では、土砂バイパス、ストックヤード運用に加えて、高遠ダムのスルーシング放流試験運用を実施したため、その影響を把握するため長野県企業局南信発電管理事務所がモニタリング調査を実施した。

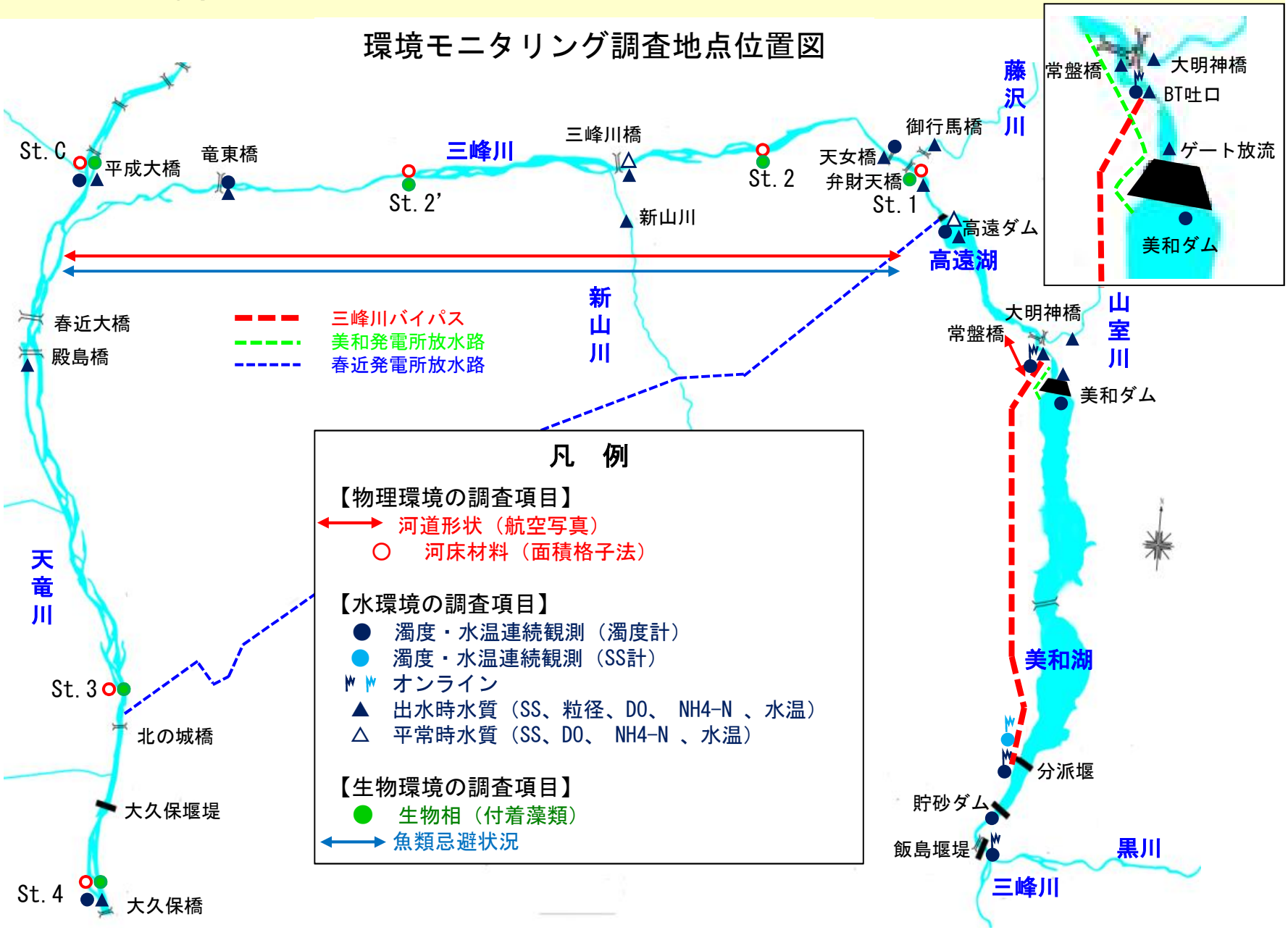
モニタリング項目および実施状況

区分	調査項目	調査時期・頻度	5月運用	11月運用	調査実施主体	備考
河川景観	UAV撮影	出水後（要確認）	–	●	南信発電	
河床材料	面積格子法	出水後	–	●		
水質（出水時）	SS	出水時・数回	–	●		
	粒度分析	出水時・数回	–	●		
	DO	出水時・数回	–	●		
	NH_4–N	出水時・数回	–	●		
	濁度	連続観測	●	●	美和ダム	
水質（平常時）	SS	平常時・毎月	–	●	南信発電	
	DO	平常時・毎月	–	●		
	NH_4–N	平常時・毎月	–	●		
生物	付着藻類	出水直後～1ヶ月後	–	●		
	魚類忌避行動	出水直後	●	●	5月：美和ダム 11月：南信発電	

※令和7年度には底生動物および魚類調査も実施する予定

南信発電：長野県企業局南信発電管理事務所
美和ダム：美和ダム管理支所

3.2 モニタリング調査計画(2)



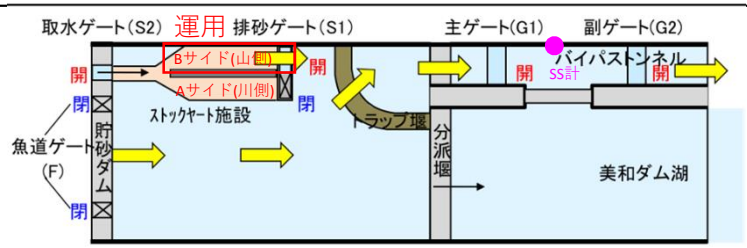
3. 令和6年度の堆砂対策の実施状況

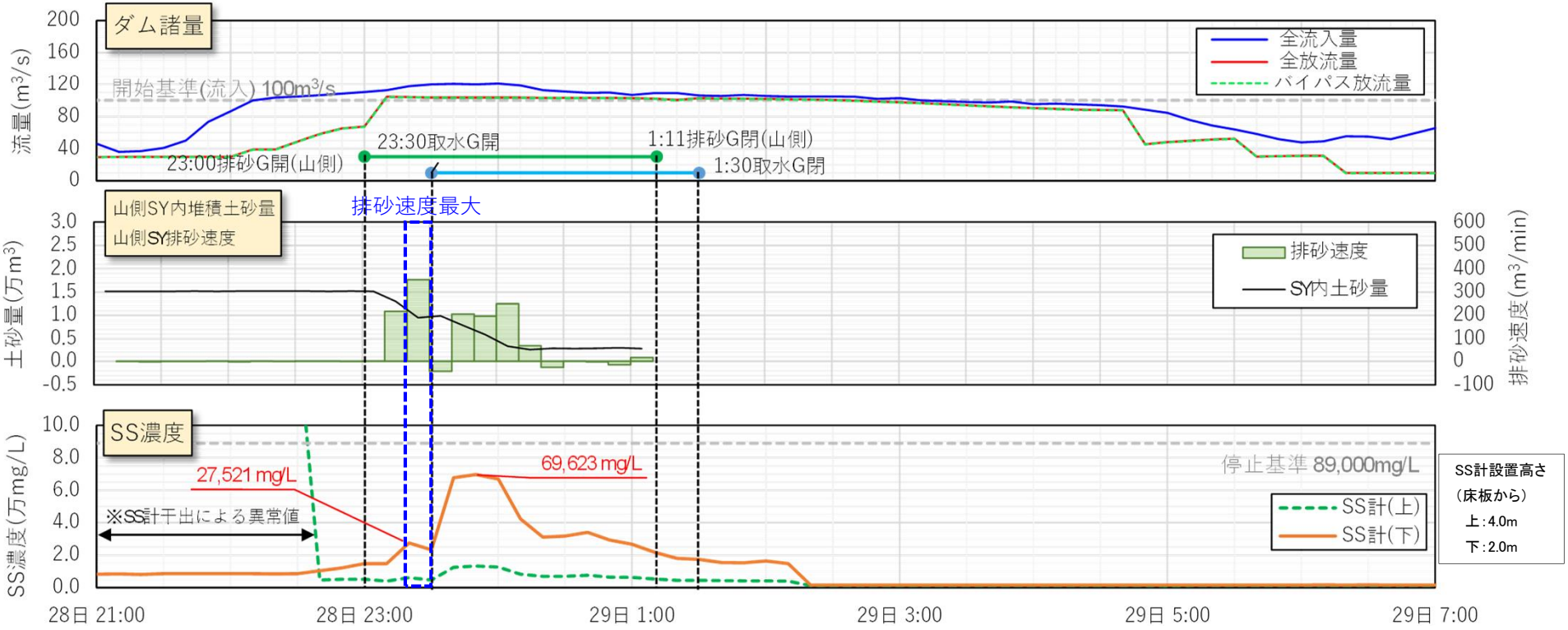
3.3 令和6年5月の堆砂対策施設の運用結果

- Bサイド(山側)を5/28 23:00に運用を開始し、ストックヤード内の土砂がほぼ流出した5/29 1:00に排砂ゲートを閉め、運用を終了した。
- 排砂速度が最大となった23:20時点で28,000mg/L程度、その後23:50で70,000mg/L程度のSSが観測された。
- ストックヤード停止基準（SS89,000mg/L）には到達していない。
- この運用で約1.5万m³の土砂をストックヤードから排砂した。





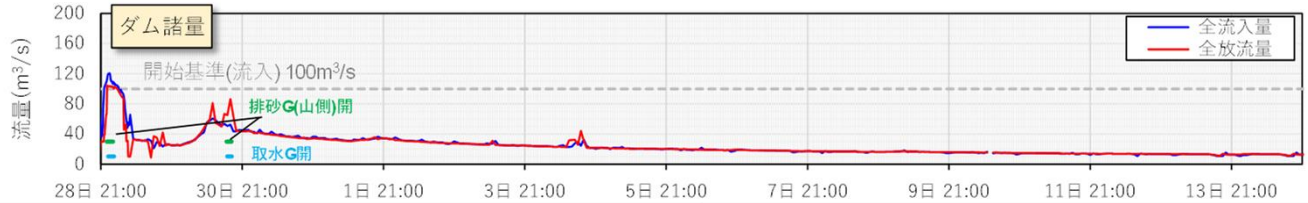


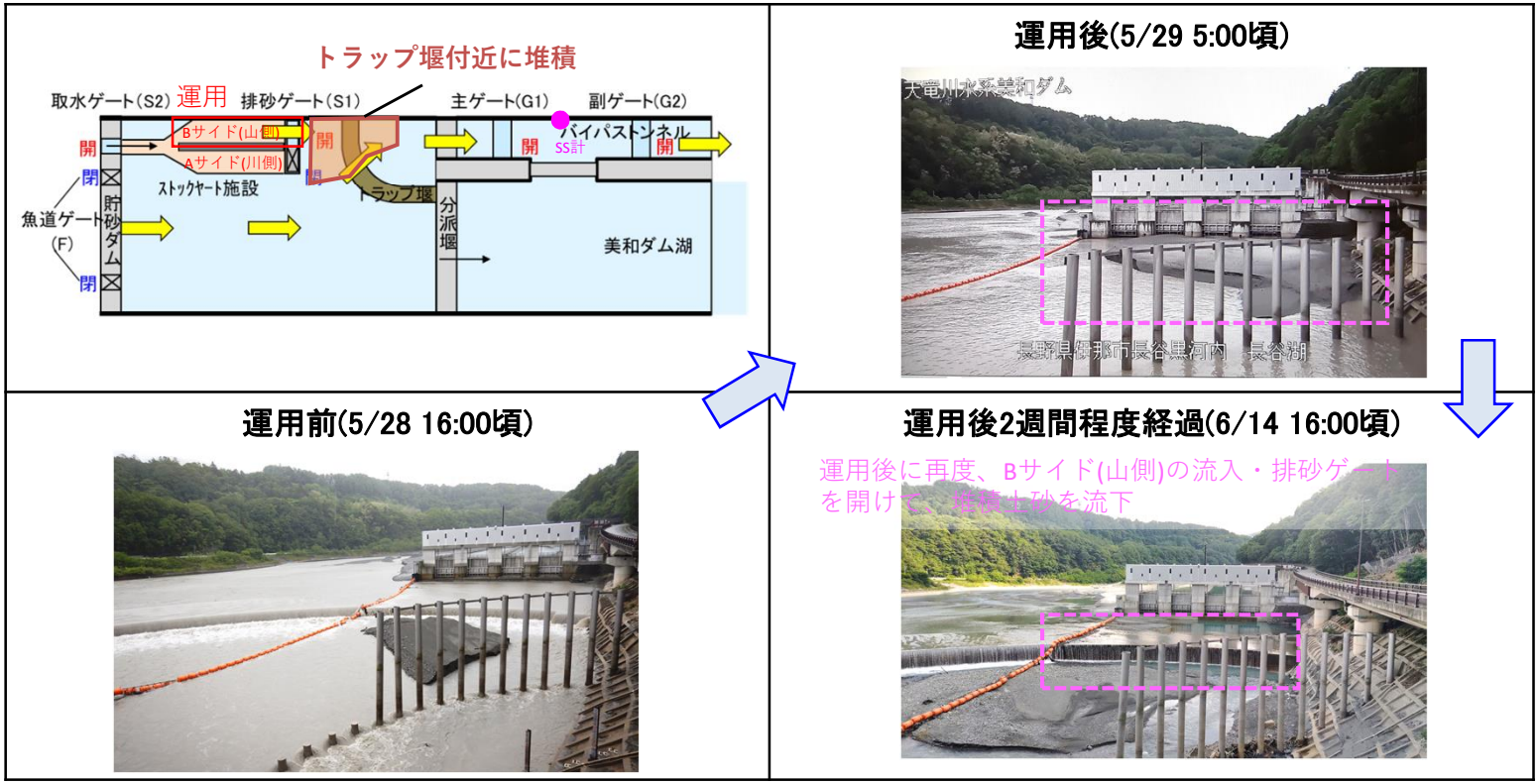


3. 令和6年度の堆砂対策の実施状況

3.3 令和6年5月の堆砂対策施設の運用結果

- ストックヤード運用後、トラップ堰付近に土砂の堆積が確認された。
- このため、Bサイド(山側)ストックヤードの取水・排砂ゲートを再度開けて、堆積土砂を流下させた。
- 5/18～6/14では出水等はなかったが6/14時点ではトラップ堰上流に堆積した土砂は流下している。
- 次回運用時には、ストックヤード土砂の排出後もストックヤードの通水を継続するため、一定期間は排砂ゲート、取水ゲートを開けた状態を維持し、ストックヤード排出土砂が土砂バイパスに流入するよう運用することとした。

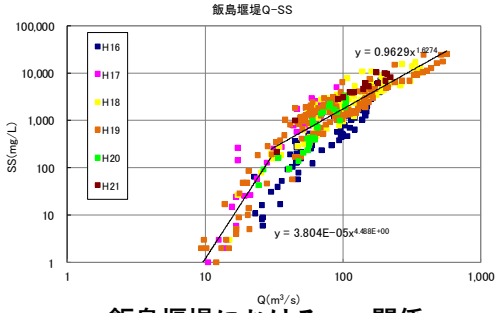




3.3 令和6年5月の堆砂対策施設の運用結果

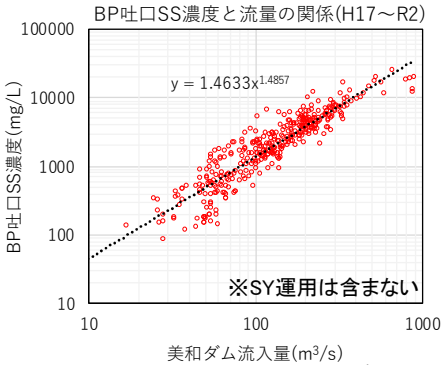
- 令和6年5月のBサイド(山側)における堆砂対策施設の運用時の土砂(ウォッシュロード)収支を以下の通り算定した。
- 令和6年5月の運用による土砂(ウォッシュロード)収支の試算結果では、2.1万m^3のウォッシュロードが土砂バイパスを通過して美和ダム下流に排砂された。

＜ウォッシュロード収支算定＞
- ✓ 恒久堆砂対策として、土砂バイパスおよびストックヤードを活用して下流に排砂させることとしている
- ✓ これらの施設はウォッシュロードを対象としていることから、SSで整理
- ✓ **流入SS量**は流入流量から飯島堰堤におけるQ-SS関係より算出
- ✓ **ストックヤードからの流出量**は、ストックヤードで計測している土圧計の値を整理
- ✓ **BP通過SS量**は、BP吐口におけるQ-SS関係(ストックヤード運用なし)より算出し、ストックヤード排砂分を加算

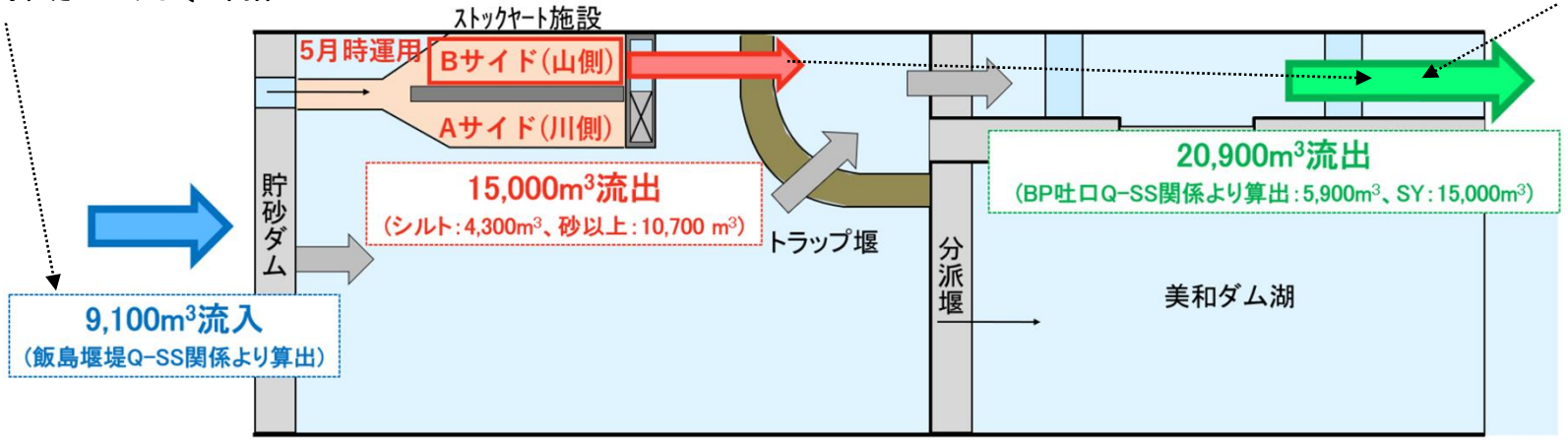


飯島堰堤におけるQ-SS関係

通常バイパスを運用する美和ダム流入量30m^3/s以上の期間を集計
集計期間:5/28 12:00～5/30 14:00 (51時間)
(ストックヤード運用期間: 5/28 23:00～5/29 1:00)



BP吐口におけるQ-SS関係

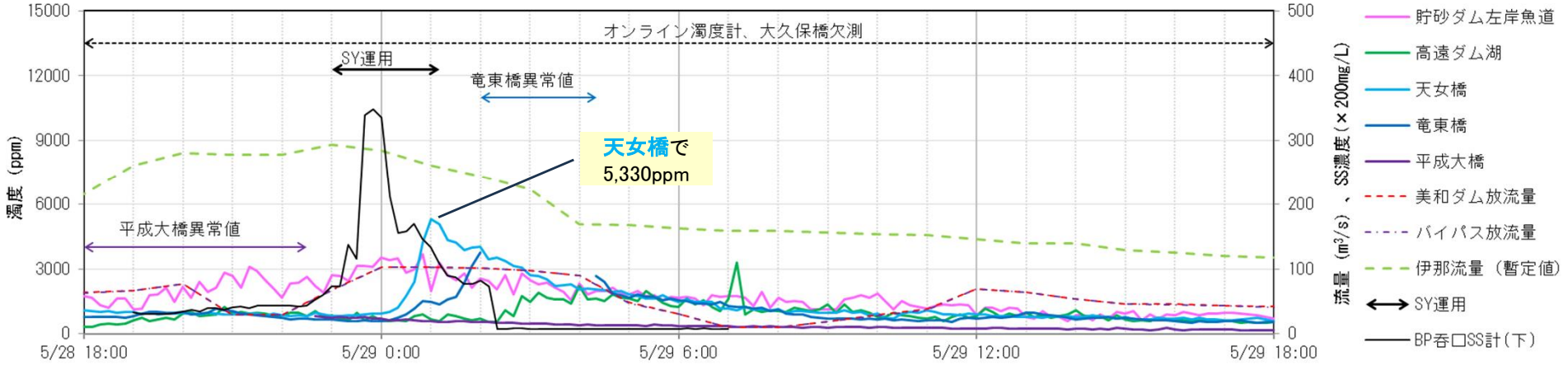


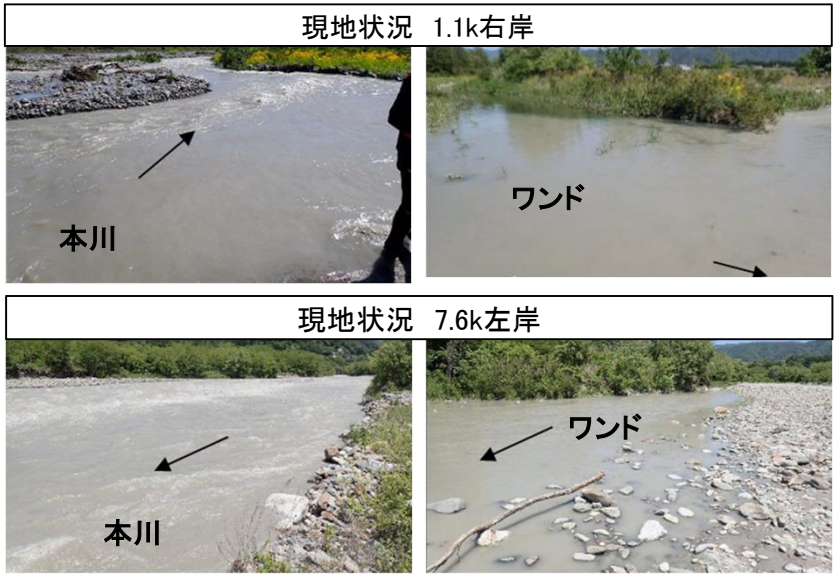
5月運用時における土砂(ウォッシュロード)収支

3. 令和6年度の堆砂対策の実施状況

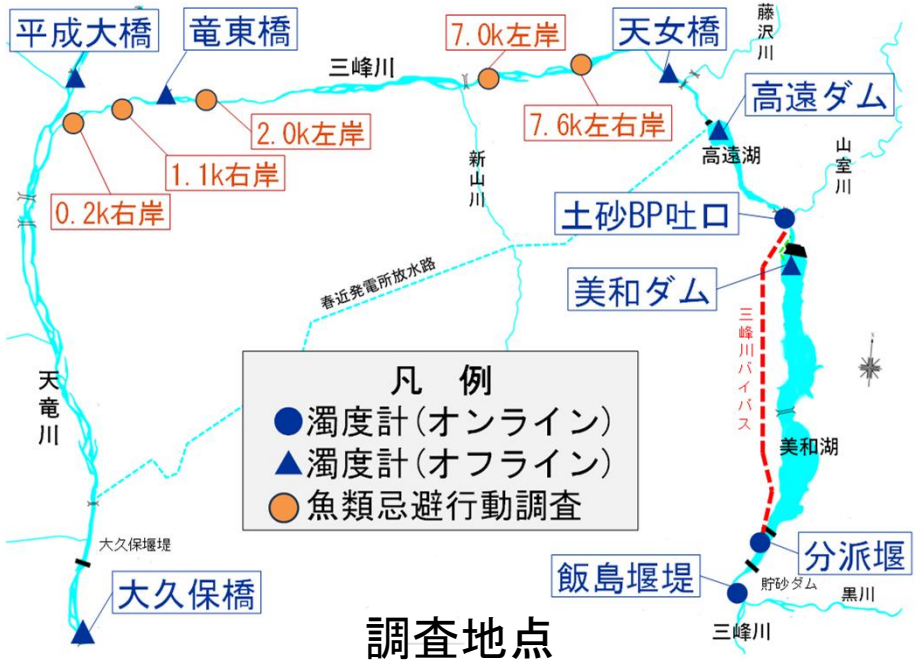
3.4 令和6年5月の堆砂対策施設のモニタリング調査結果

- 令和6年5月のBサイド(山側) 運用時の濁度は、天女橋で5,330ppmとなった。
- 運用直後の5/29 11:00～15:00の5地点では、魚類のへい死個体は確認されなかった。





忌避行動調査　現地状況

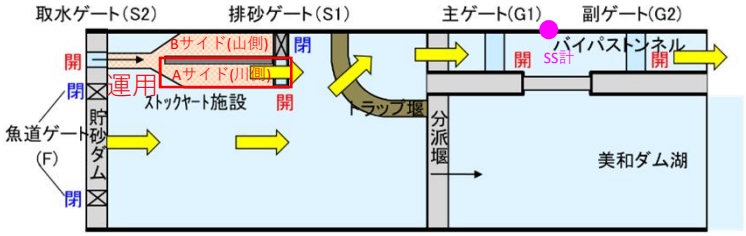


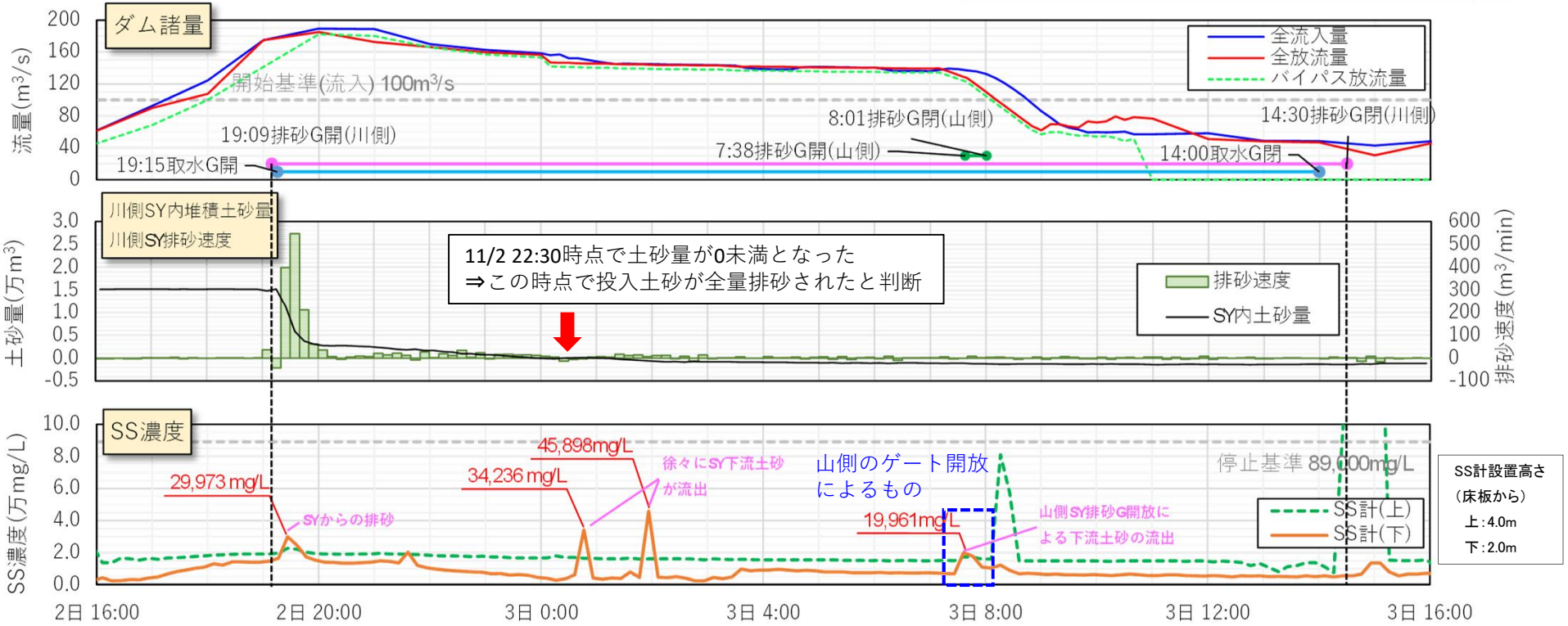
調査地点

3.5 令和6年11月の堆砂対策施設の運用結果

- Aサイド(川側)を11/2 19:00～11/3 14:30で運用した。前回(5月実施時)状況も踏まえ、長い期間でゲートを開放した。
- 排砂速度が最大となった19:30時点で30,000mg/L程度、その後もSY下流に堆積した土砂の流下によりSSが上昇したことが確認されている(下図□箇所など)。
- この運用で約1.5万m³の土砂をストックヤードから排砂した。

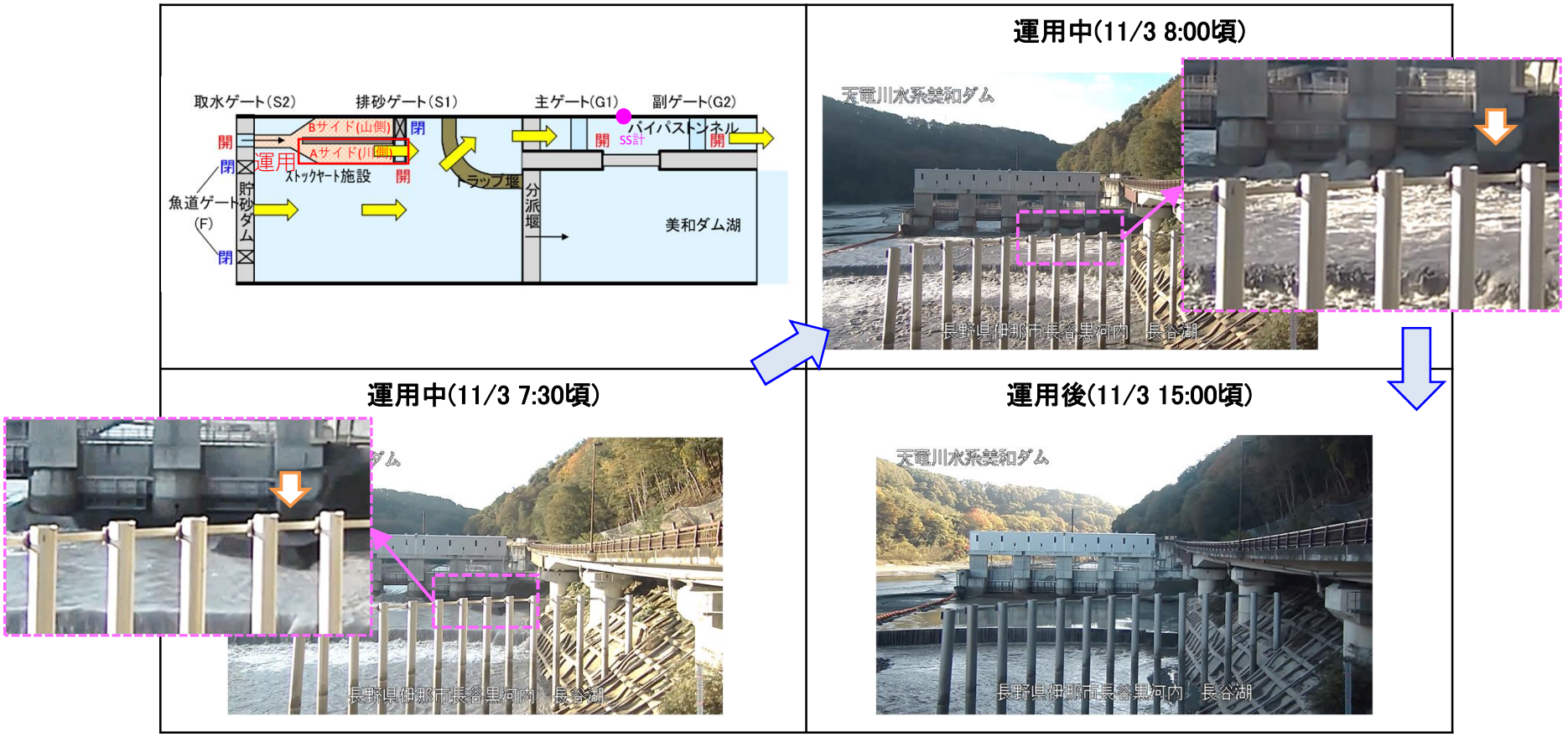






3.5 令和6年11月の堆砂対策施設の運用結果

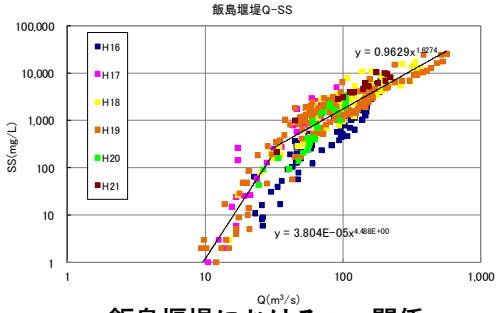
- 5月運用の結果を踏まえ、ストックヤード土砂の排出後もストックヤードの通水を継続し、排砂の土砂バイパス流入を促進した。
- 途中、山側ゲート下流に土砂の堆積が確認されたため、今回使用していない山側ゲートも一時的に開放して土砂を流下させた。
- この結果、5月運用時のような土砂堆積は確認されなかった。



3.5 令和6年11月の堆砂対策施設の運用結果

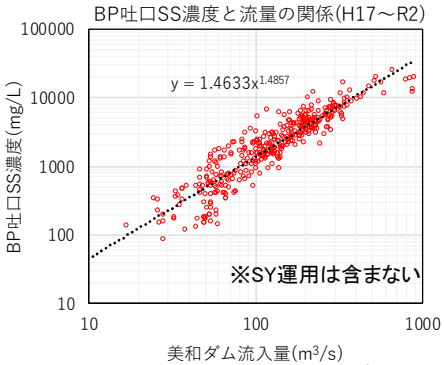
- 令和6年11月のAサイド(川側)における堆砂対策施設の運用時の土砂(ウォッシュロード)収支を以下の通り算定した。
- 令和6年11月の運用による土砂(ウォッシュロード)収支の試算結果では、3.6万m^3のウォッシュロードが土砂バイパスを通過して美和ダム下流に排砂された。

＜ウォッシュロード収支算定＞
- ✓ 恒久堆砂対策として、土砂バイパスおよびストックヤードを活用して下流に排砂させることとしている
- ✓ これらの施設はウォッシュロードを対象としていることから、SSで整理
- ✓ **流入SS量**は流入流量から飯島堰堤におけるQ-SS関係より算出
- ✓ **ストックヤードからの流出量**は、ストックヤードで計測している土圧計の値を整理
- ✓ **BP通過SS量**は、BP吐口におけるQ-SS関係(ストックヤード運用なし)より算出し、ストックヤード排砂分を加算

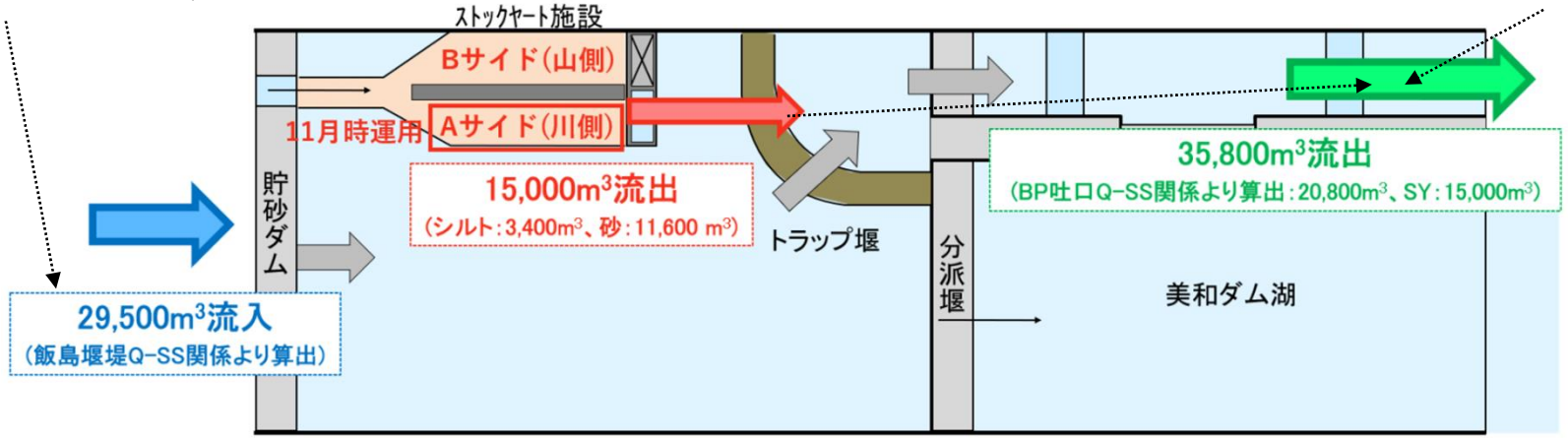


飯島堰堤におけるQ-SS関係

通常バイパスを運用する美和ダム流入量30m^3/s以上の期間を集計
集計期間:11/2 13:00～11/4 12:00 (48時間)
(ストックヤード運用期間: 11/2 19:00～11/3 14:30)



BP吐口におけるQ-SS関係

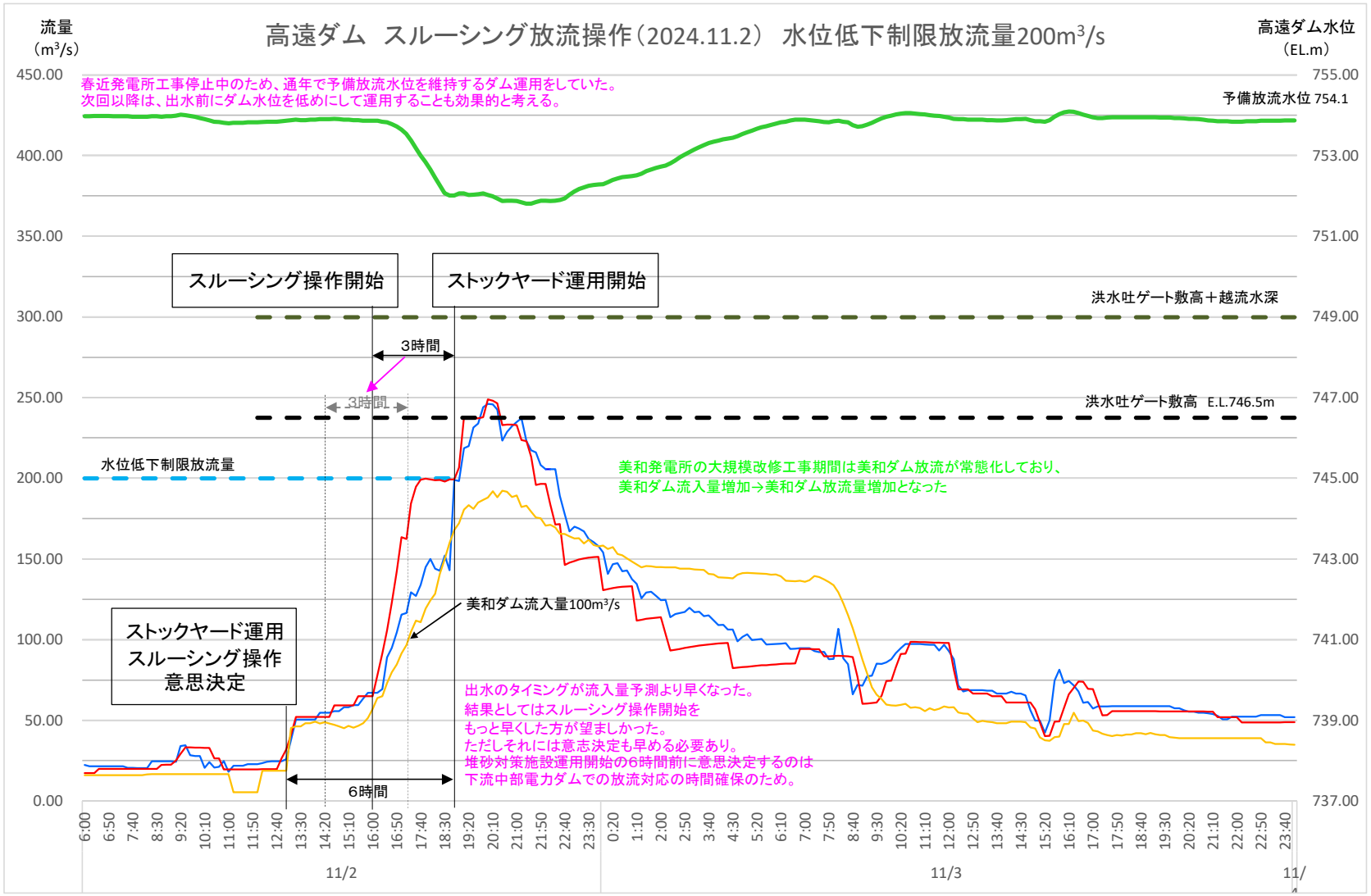


11月運用時における土砂(ウォッシュロード)収支

3. 令和6年度の堆砂対策の実施状況

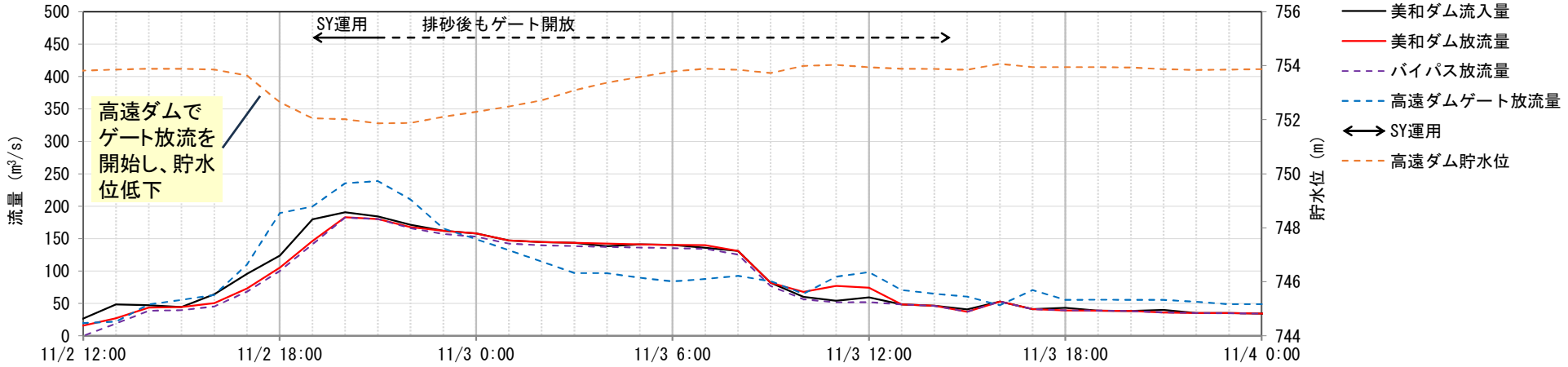
3.5 (参考)令和6年11月の高遠ダム運用結果

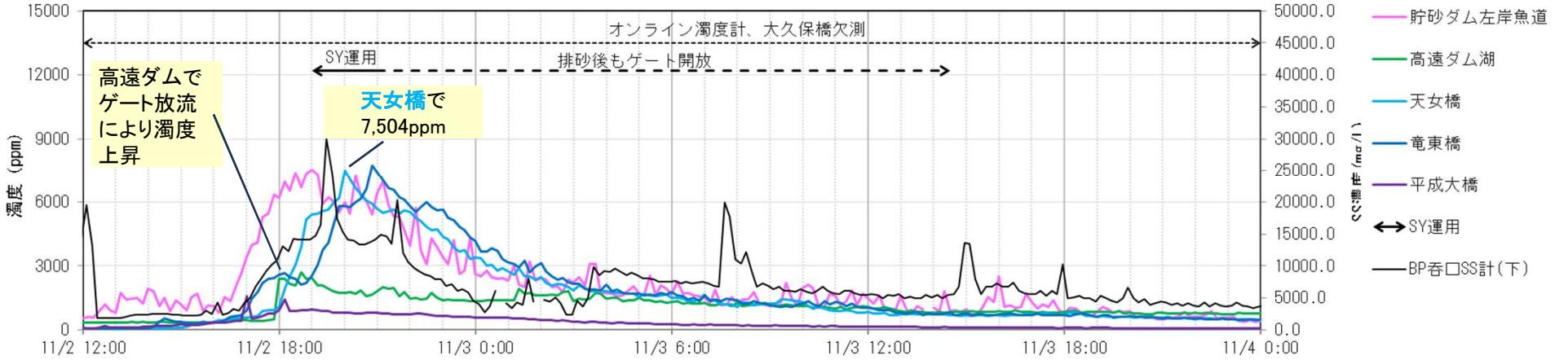
- 令和6年11月に高遠ダム運用(スルーシング操作)結果を以下に示す。
- 出水のタイミングが流入量予測より早くなり所定の水位まで水位低下できなかった。意志決定を早め、スルーシング操作開始をもっと早くする必要がある。



3.6 令和6年11月の堆砂対策施設のモニタリング調査結果(1)

- 天女橋では堆砂対策運用前の放流量増加により濁度が6,000ppm程度に上昇し、安定した。
- 天女橋では堆砂対策運用により濁度が7,500ppm程度に上昇し、排砂完了に伴い6,000ppm程度に減少した。またSS計の波形から約30分遅れで、同様の傾向を示した。
- 竜東橋は1時間弱遅れで、天女橋と同様の傾向を示した。



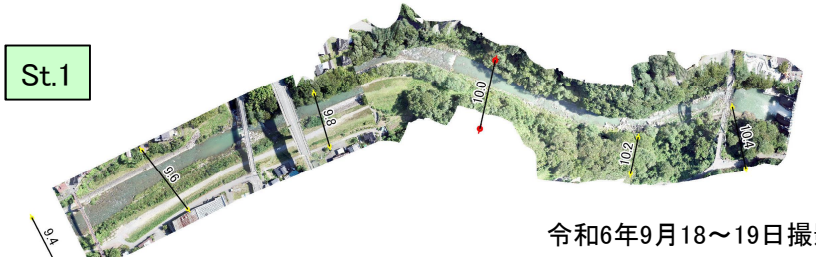


3. 令和6年度の堆砂対策の実施状況

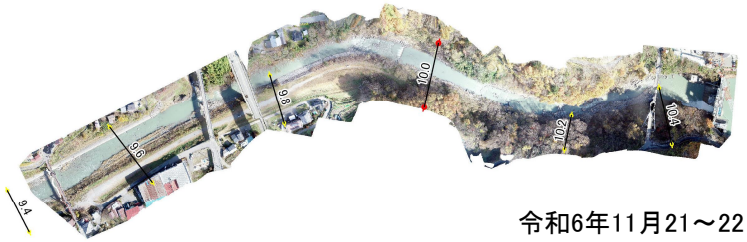
3.6 令和6年11月の堆砂対策施設のモニタリング調査結果(2) UAV撮影

- 調査地点周辺の水際や陸域でシルト、砂の堆積は確認されなかった。

St.1

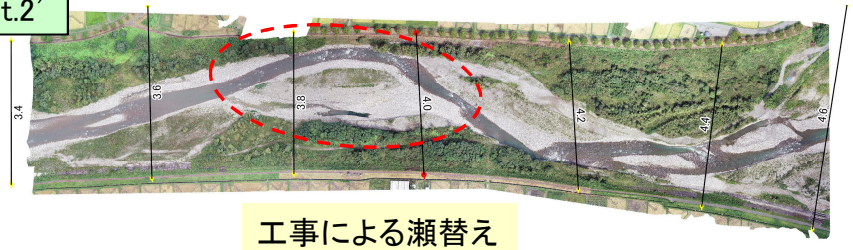


令和6年9月18～19日撮影　7m³/s



令和6年11月21～22日撮影　11m³/s

St.2'

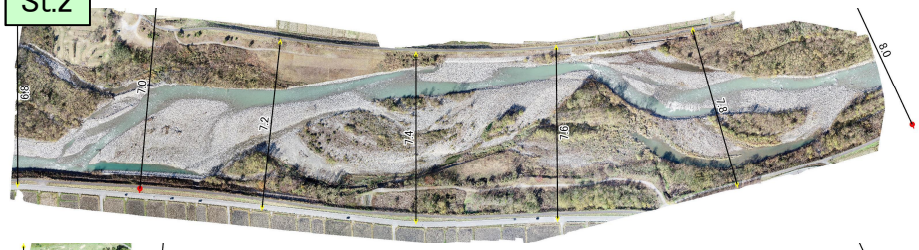


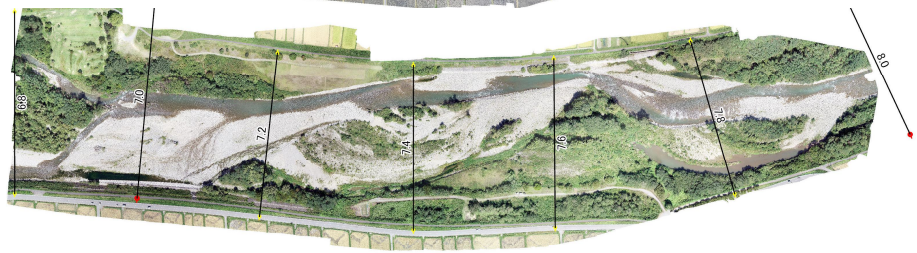
工事による瀬替え

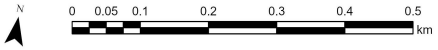




St.2







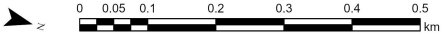
St.3



44m³/s

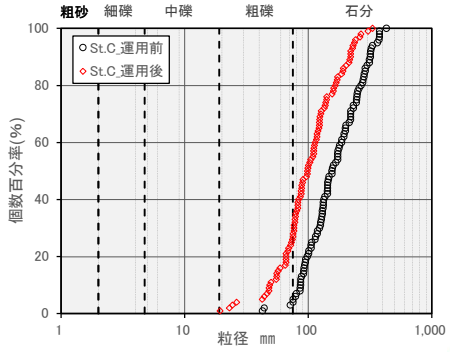


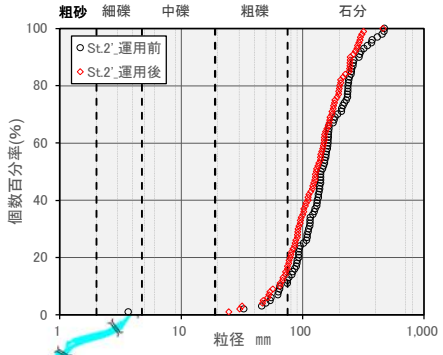
27m³/s

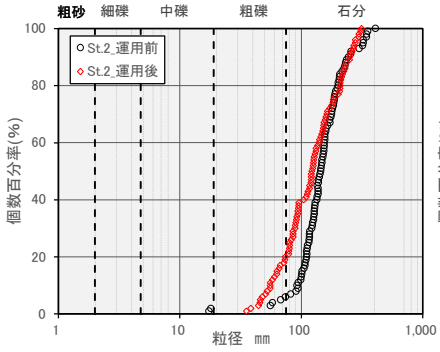


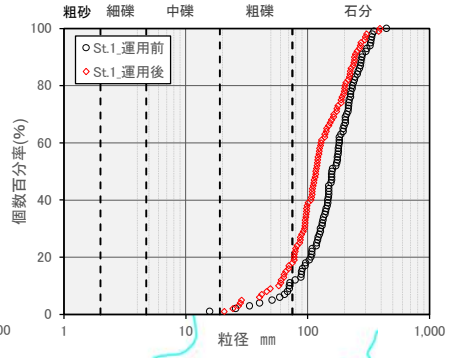
3. 令和6年度の堆砂対策の実施状況

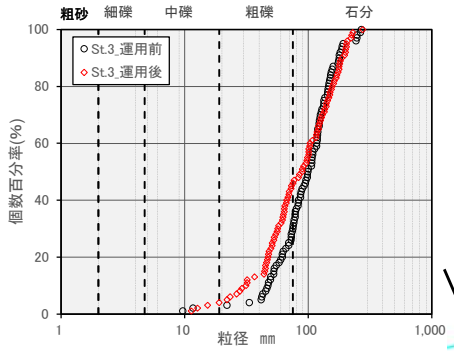
3.6 令和6年11月の堆砂対策施設のモニタリング調査結果(3) 河床材料(面積格子法)

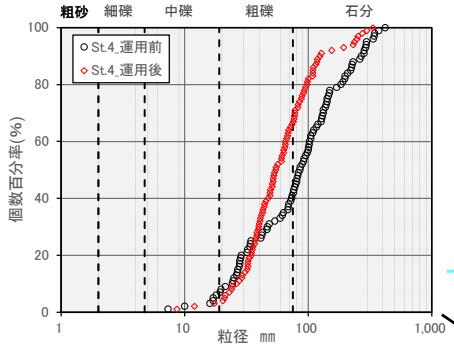


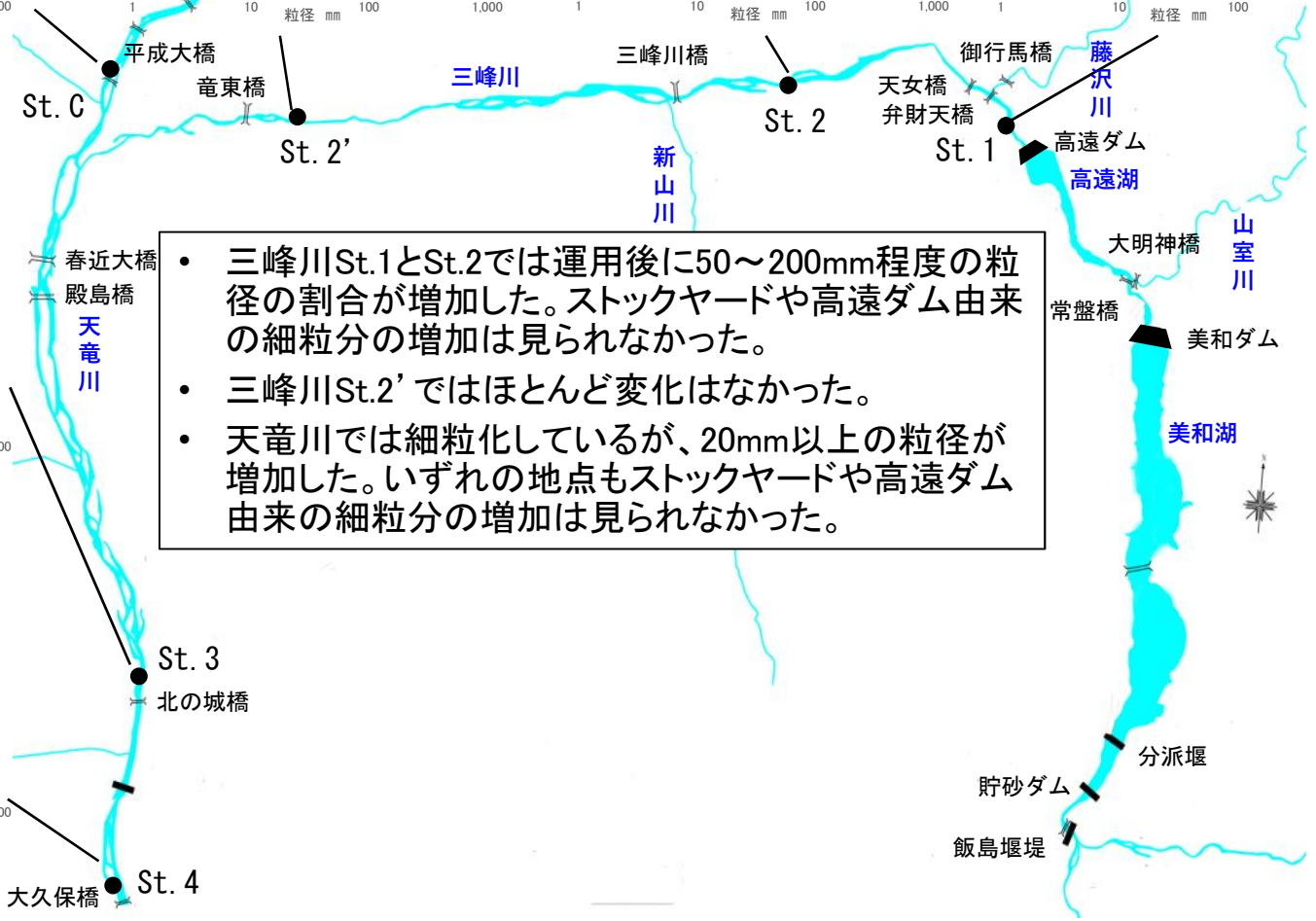










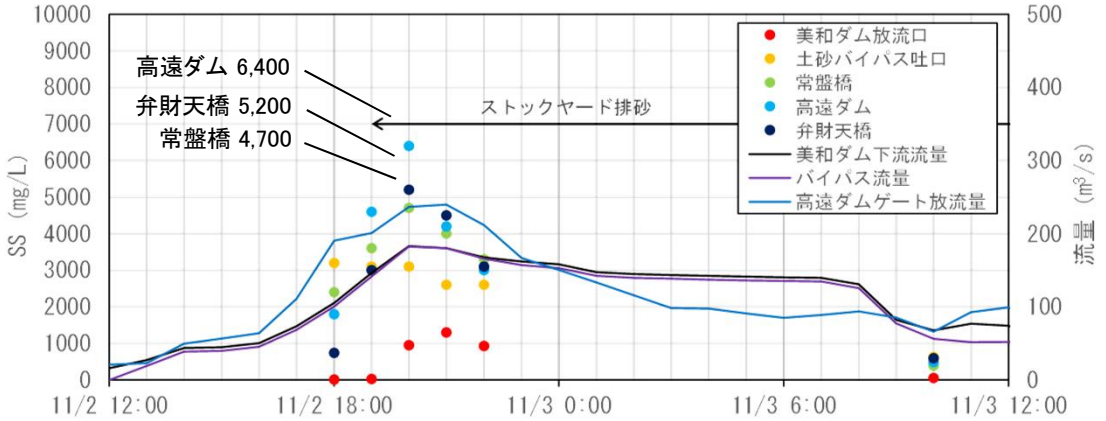


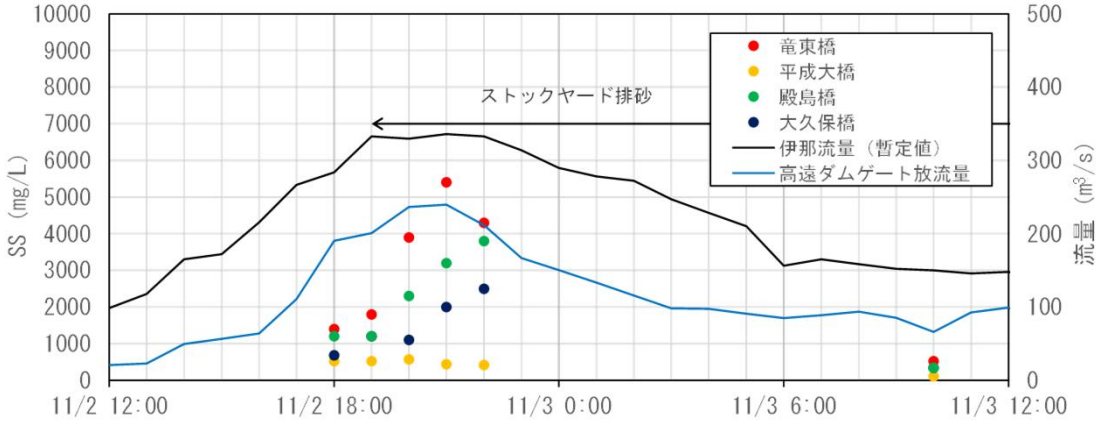
- 三峰川St.1とSt.2では運用後に50～200mm程度の粒径の割合が増加した。ストックヤードや高遠ダム由来の細粒分の増加は見られなかった。
- 三峰川St.2'ではほとんど変化はなかった。
- 天竜川では細粒化しているが、20mm以上の粒径が増加した。いずれの地点もストックヤードや高遠ダム由来の細粒分の増加は見られなかった。

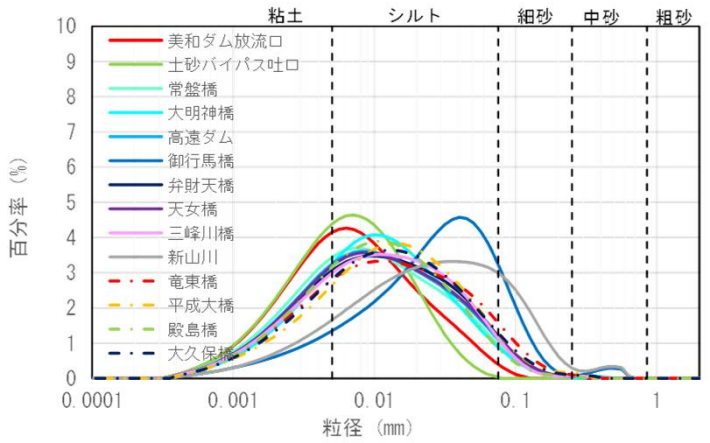
3. 令和6年度の堆砂対策の実施状況

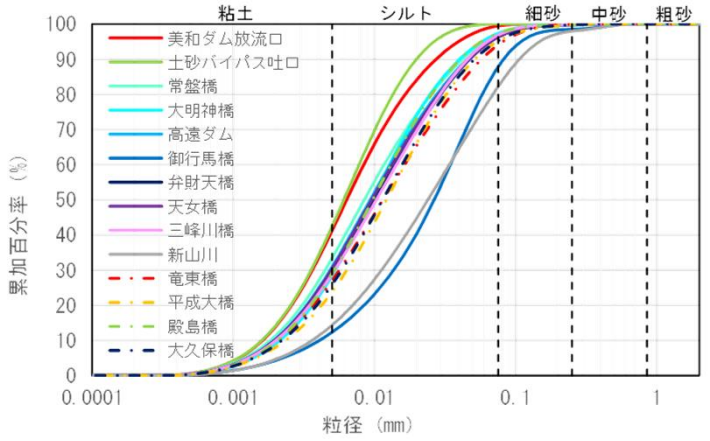
3.6 令和6年11月の堆砂対策施設のモニタリング調査結果(4) 水質

- バイパス吐口でのストックヤード運用によるSSの上昇は、1時間の採水間隔では確認できなかった。
- 流量が最大となる2日20時に常盤橋で4,700mg/L、高遠ダムで6,400mg/Lとなり、高遠ダム下流の弁財天橋では5,200mg/Lとなった。高遠ダムのスルーシング放流試験運用の影響により弁財天橋のSSが高遠ダム上流の常盤橋より大きくなったと考えられる。
- 平成大橋ではSSの上昇はほとんどなかったが、三峰川のSSの上昇を受けて、殿島橋では3,800mg/Lとなった。
- 美和ダム放流口、バイパス吐口、常盤橋の粒度分布はほとんど同じで、粘土が40%程度、シルトが60%程度であったが、高遠ダム下流の弁財天橋より下流の三峰川では粘土が30%程度、シルトが65%程度、細砂が5%弱見られ、やや粒径が大きくなった。
- 支川藤沢川の御行馬橋、新山川では粘土が15%程度と三峰川と比べて少なく、シルトが70%程度、砂が15%程度と粒径が大きかったが、高遠ダムに注ぐ支川山室川の大明神橋は弁財天橋とほぼ同じであった。





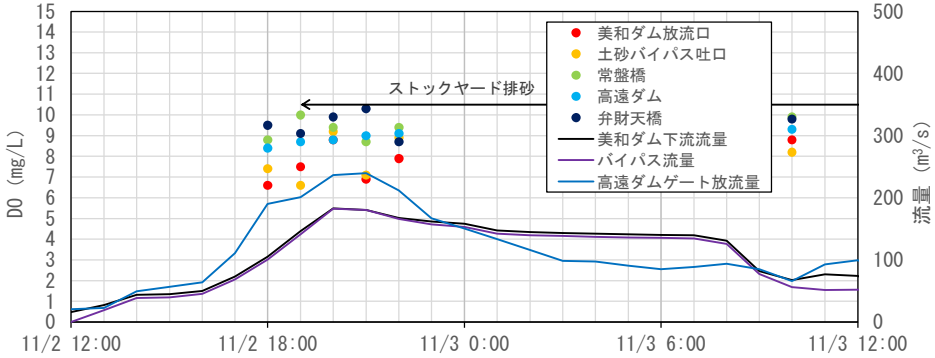


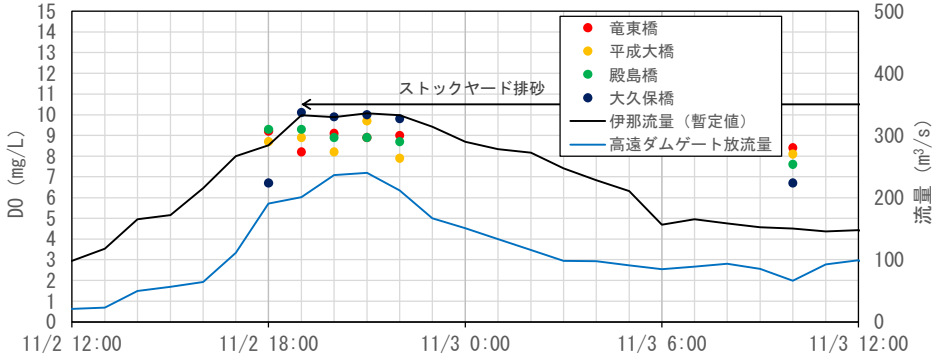


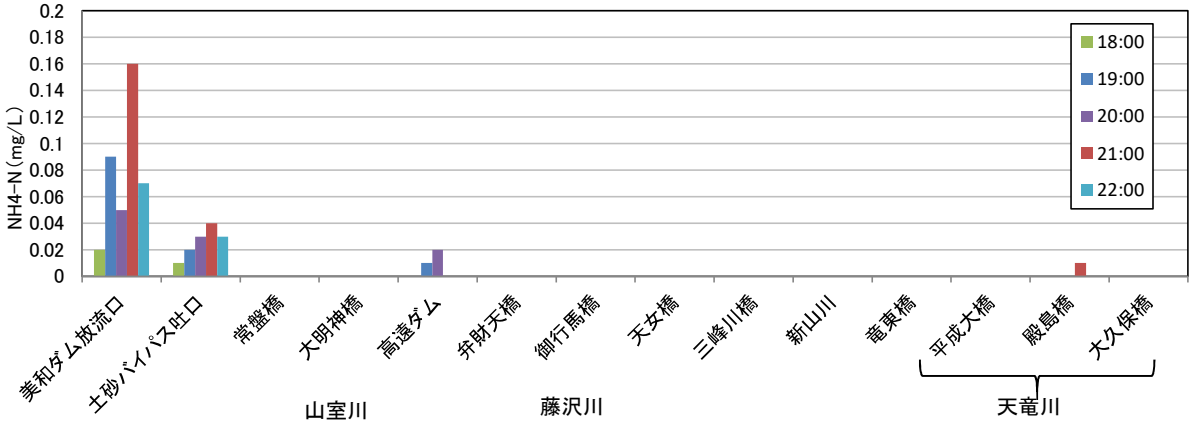
3. 令和6年度の堆砂対策の実施状況

3.6 令和6年11月の堆砂対策施設のモニタリング調査結果(5) 水質

- DOについてはストックヤード運用前と運用後の2日21時に美和ダム放流口およびバイパス吐口でDOが環境基準の7.5mg/Lを下回った。
- 大久保橋では運用に関係ないところでDOが7.5mg/Lを下回っているが、天竜川では影響は見られなかった。
- NH_4-N(アンモニウム態窒素)は、美和ダム放流口およびバイパス吐口で、ストックヤード運用前から検出されたが、直下の常盤橋では検出されなかった。
- 高遠ダムでは高遠ダム放流量がピークを迎える19時から20時に一時的にNH_4-Nが検出されたが、21時以降は検出されず、また下流の弁財天橋以遠の三峰川では検出されなかった。





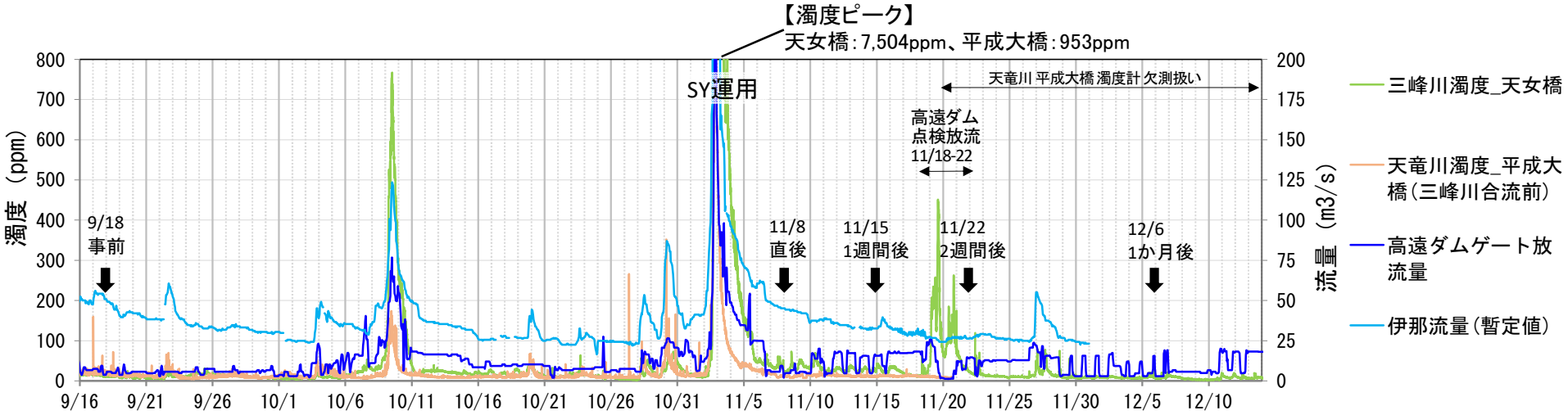


※検出限界0.01mg/L

3. 令和6年度の堆砂対策の実施状況

3.6 令和6年11月の堆砂対策施設のモニタリング調査結果(6) 付着藻類(基本情報の整理)

- 河川生態系の基盤であり、濁りによる影響が出やすい付着藻類についてモニタリングを行った。
- 付着藻類調査は、9月18日に運用前調査を実施しており、運用後は、直後、1週間後、2週間後、1か月後の4回調査を実施している
- 調査期間中における流量と濁度の状況をみると、11月18～22日に高遠ダムの点検放流によって三峰川の濁度が上昇しており、2週間後・1か月後調査は、高遠ダムの点検放流の影響を受けていると考えられる。また三峰川では、運用後に出水はなく流量は安定している。



- 付着藻類の評価においては、藻類の生息量や活性度の指標となるクロロフィルa（Chl-a）、濁りの影響を指標となる無機物に着目した。

【付着藻類に関する基本情報】

クロロフィル-a量(Chl-a量)
付着藻類に含まれる光合成色素の1種である。クロロフィル-a量(Chl-a量)は、付着藻類の生育量とみなすことができる。

クロロフィル-a率(Chl-a率)
クロロフィルaとフェオフィチンの総量のうちクロロフィルaが占める割合である。フェオフィチンとは、藻類が死滅することによりクロロフィルaから変化した物質である。このため、クロロフィルa率は藻類の活性度の指標と見なすことができる。

p.45で結果報告

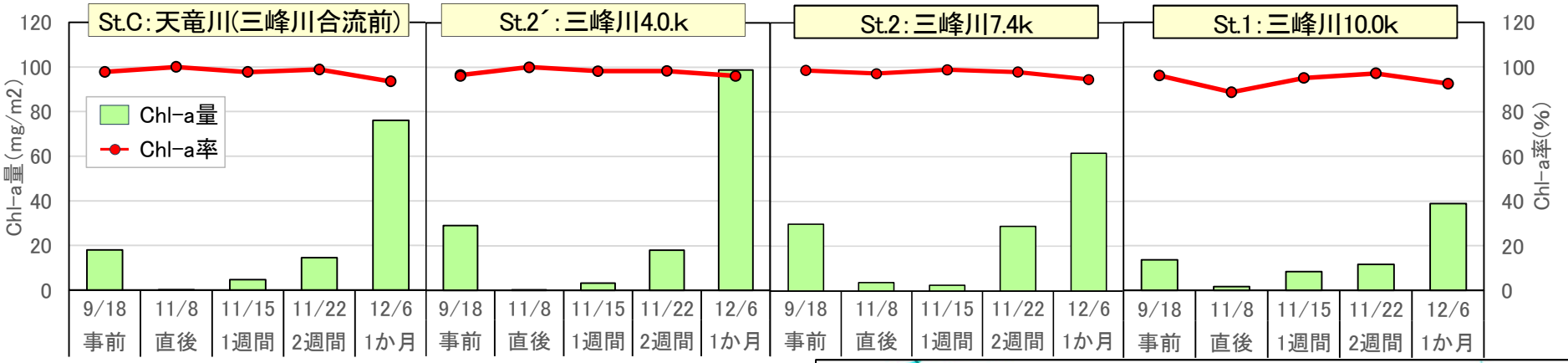
無機物量
付着藻類に堆積したシルト等の無機物の量である。濁水に含まれる無機物は、付着藻類表面に堆積し、濁りが収まった後も残存する。 また、濁りが強いほど、多くの無機物が藻類表面に堆積する。

無機物率
付着藻類に含まれる有機物と無機物の総量のうち、無機物が占める割合である。

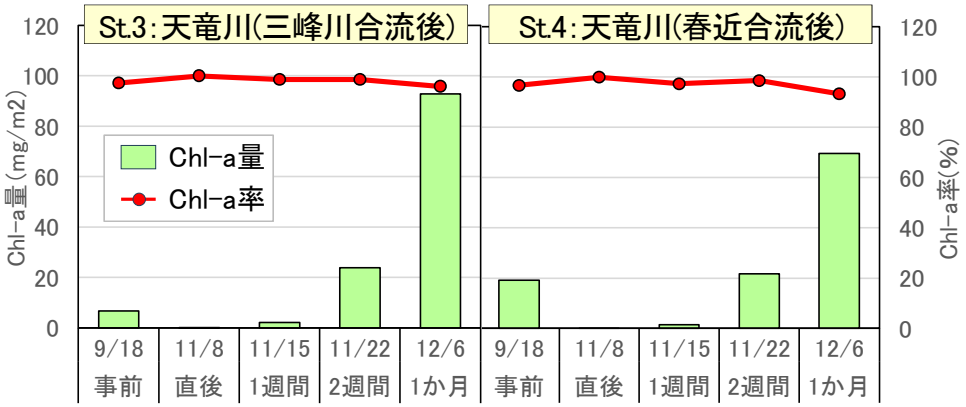
p.46で結果報告

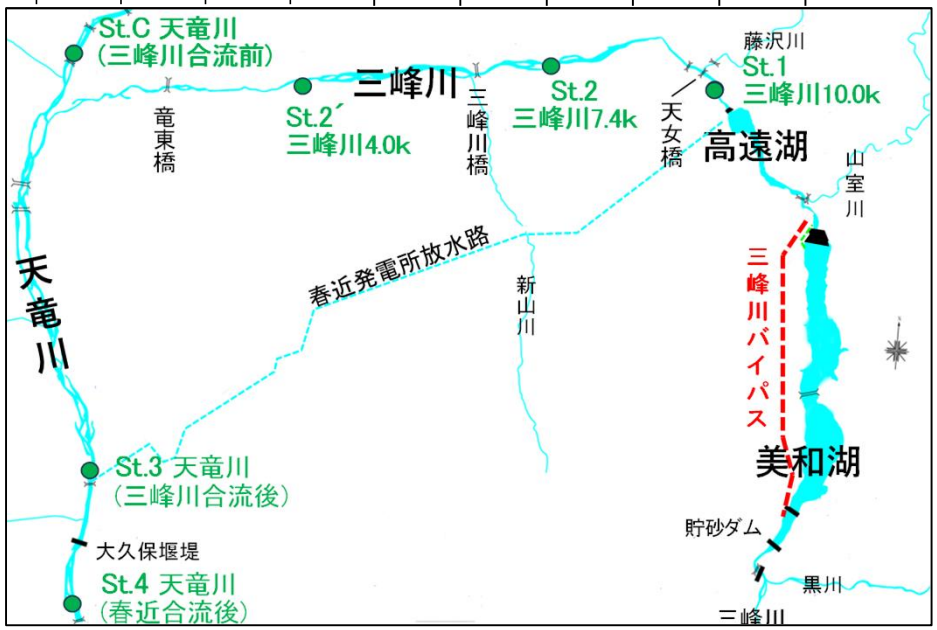
3.6 令和6年11月の堆砂対策施設のモニタリング調査結果(7) 付着藻類(現存量Chl-a)

- 三峰川におけるクロロフィル-a(Chl-a)量を運用前後で比較すると、2週間後(11/22)には運用前(9/18)と同程度まで回復した。また、Chl-a率は、各時点で90%以上で推移しており、堆砂対策運用後に低下する傾向はなかった。
- 天竜川St.Cに対しても、運用前後の各時点で、三峰川の各地点におけるChl-a量やChl-a率が顕著に低くなる傾向はなかったことから、堆砂対策運用の影響は軽微であったと考えられる。



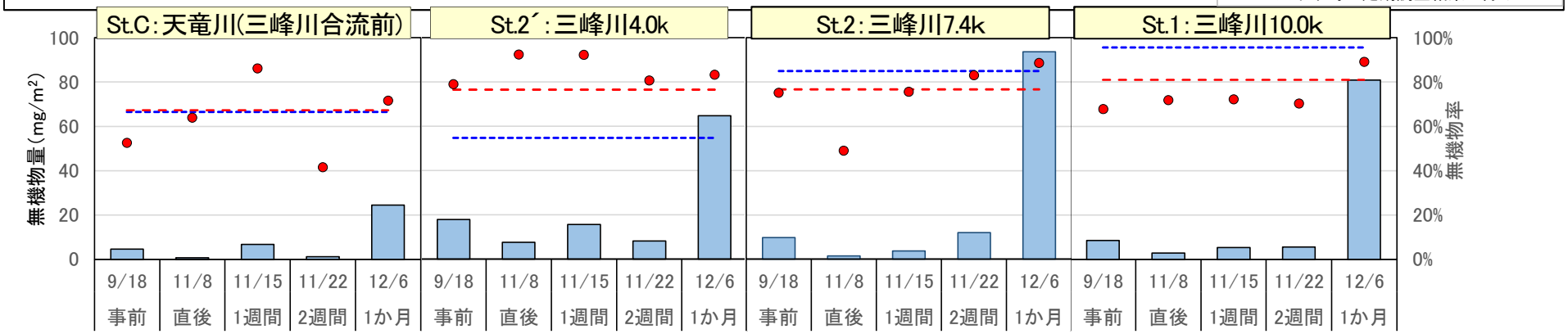
- 三峰川合流後の天竜川についても、運用後にChl-a量やChl-a率が大きく低下する傾向は見られなかった。



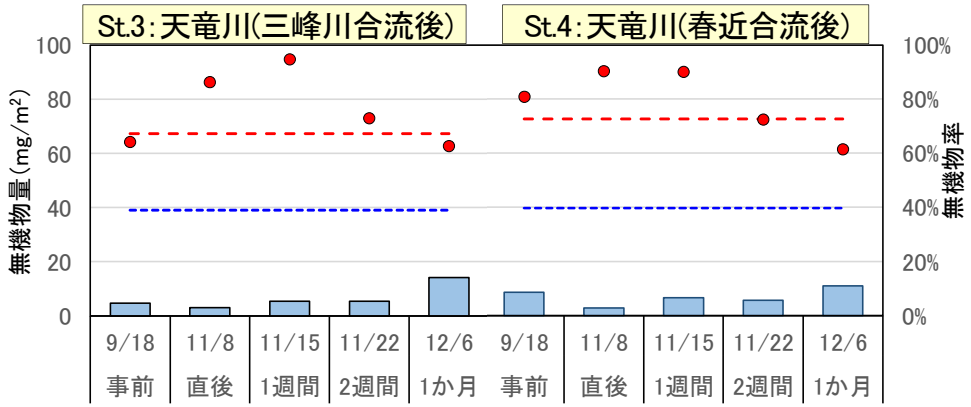


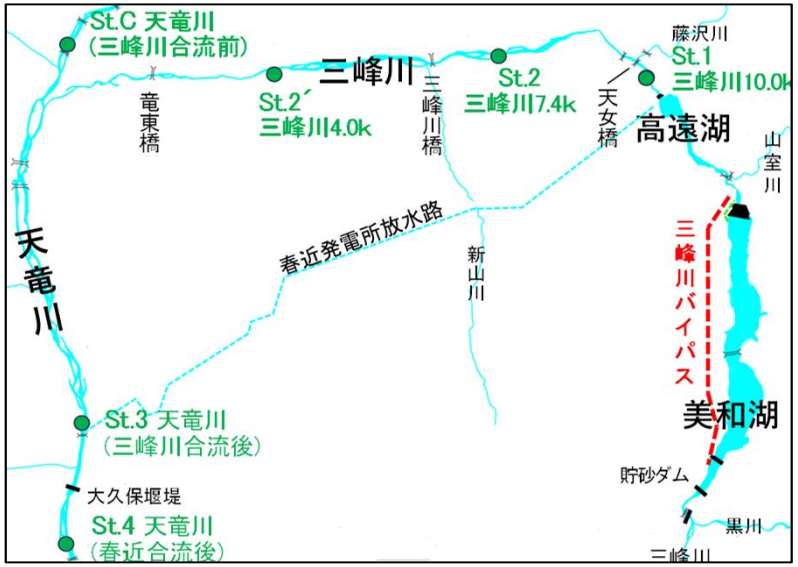
3.6 令和6年11月の堆砂対策施設のモニタリング調査結果(8) 付着藻類(無機物量)

- 三峰川における無機物量の増減は、前頁の付着藻類の現存量(Chl-a量)と概ね一致している。運用直後(11/8)には付着藻類が剥離されたことで無機物量も減少し、1か月後(12/6)には付着藻類の成長に伴い、運用前(9/18)を大きく超過した。無機物率は、運用後に90%程度と高い値となることがあったが、地点間で共通する変動傾向は確認されなかった。
- 無機物量・率ともに平成30年～令和5年の平均に比べ顕著に高い値ではなかった。
- 三峰川の1か月後(12/6)における無機物量の顕著な増加は、付着藻類の成長に伴うシルト等の捕捉が要因と考えられることや、高遠ダムの点検放流の影響を受ける前の1週間後の無機物量、無機物率が顕著に高い値でなかったことから、堆砂対策運用の影響は軽微であったと考えられる。



- 三峰川合流後の天竜川では、1か月後の無機物量が高くなることはなかった。無機物率は、運用直後～1週間後に90%程度まで上昇したが、三峰川合流前と同様の傾向で、運用の影響は軽微であったと考えられる。

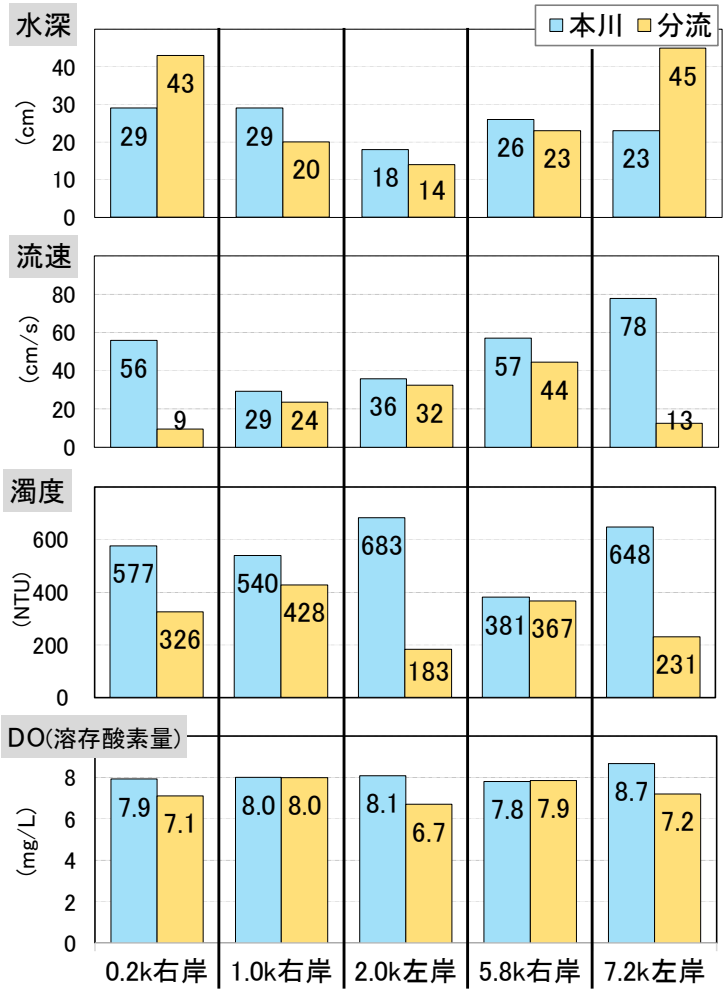




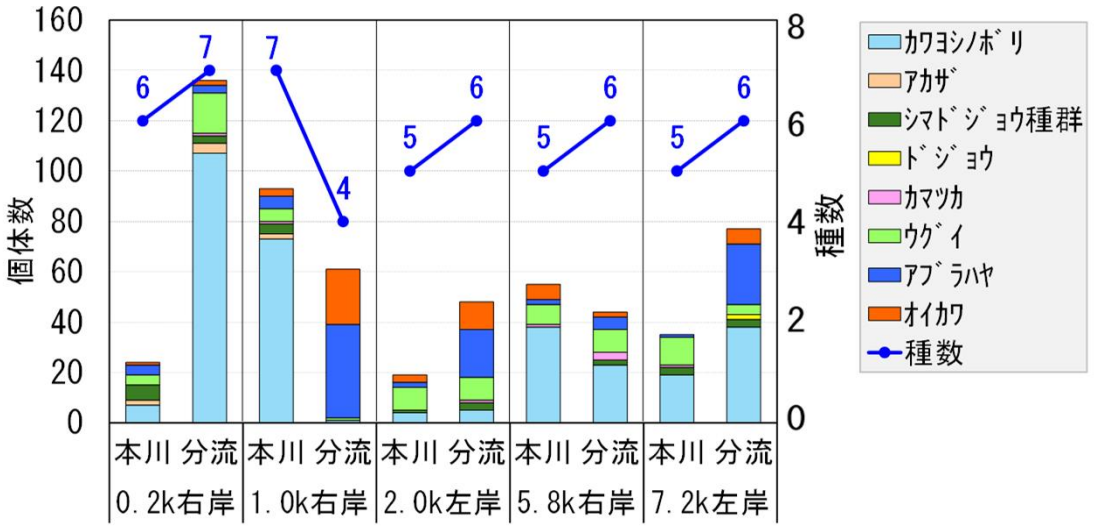
3. 令和6年度の堆砂対策の実施状況

3.6 令和6年11月の堆砂対策施設のモニタリング調査結果(9) 魚類忌避行動(11月3日)

- 個体数の多寡は地点によって様々であるが、本川・分流いずれにおいても魚類が採捕されている。今回の運用では流れが緩い本川水際も生存可能な忌避環境となったと考えられる。なお、へい死個体は確認されなかった。
- 水質は、分流における濁度や流速が本川より低い傾向にあった。溶存酸素は本川・分流ともに魚類生存に影響する値ではなかった。
- 魚類の忌避状況や水質の値を踏まえると、堆砂対策運用による魚類への影響は軽微であったと考えられる。



※DOの水産用水基準：一般種 6mg/L、ﾏｽ・ｱﾕ 7mg/L





3. 令和6年度の堆砂対策の実施状況

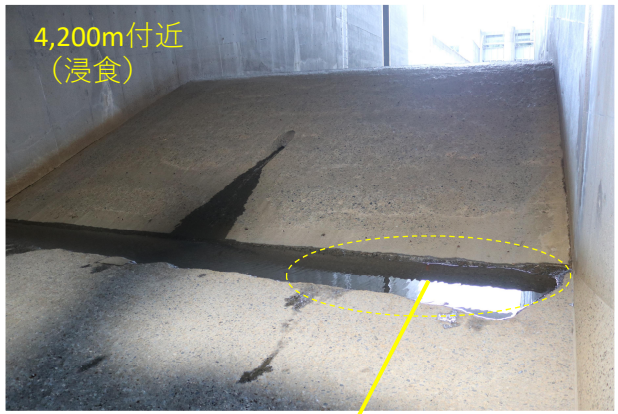
3.6 令和6年11月の堆砂対策施設のモニタリング調査結果(10)まとめ

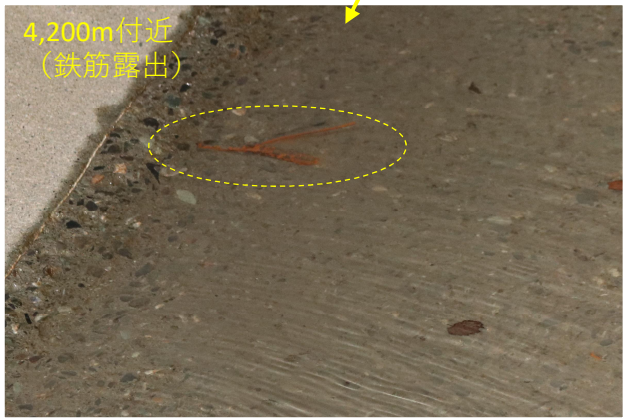
モニタリング結果の概要と評価

区分	調査項目	令和6年11月調査結果	ストックヤード・高遠ダムスルーシング放流試験運用の影響評価
河川景観	UAV撮影	調査地点周辺の水際や陸域でシルト、砂の堆積は確認されなかった。	ストックヤードや高遠ダムの**影響は軽微であった**。
河床材料	面積格子法	• 三峰川St.1とSt.2では運用後に50～200mm程度の粒径の割合が増加した。三峰川St.2'ではほとんど変化はなかった。 • 天竜川では細粒化しているが、20mm以上の粒径が増加した。	ストックヤードや高遠ダム由来の**細粒分の増加は見られなかった。**
水質（出水時）	SS	流量が最大となる2日20時に常盤橋で4,700mg/L、高遠ダムで6,400mg/Lとなり、高遠ダム下流の弁財天橋では5,200mg/Lとなった。	ストックヤードや**高遠ダムのスルーシング放流試験運用の影響は軽微であった。**
	粒度分析	美和ダム放流口、バイパス吐口、常盤橋の粒度分布はほとんど同じで、粘土が40%程度、シルトが60%程度であったが、高遠ダム下流の弁財天橋より下流の三峰川では粘土が30%程度、シルトが65%程度、細砂が5%弱見られ、やや粒径が大きくなった。	**ストックヤードの影響は見られなかった**が、高遠ダム下流の粒度分布がやや大きくなったことから、**高遠ダムのスルーシング放流試験運用の影響があったと思われる。**（高遠ダム堆積土を分析する必要あり）
	DO	ストックヤード運用前と運用後の2日21時に美和ダム放流口およびバイパス吐口でDOが環境基準の7.5mg/Lを下回った。	ストックヤードおよび高遠ダムスルーシング放流試験運用の**影響は軽微であった。**
	NH_4-N	美和ダム放流口およびバイパス吐口ではストックヤード運用前から、高遠ダムでは19時から20時に検出されたが、直下の地点では検出されなかった。	NH_4-Nは貯水池や分派湖由来のものもある。影響は一時的で、また**下流地点への影響は軽微であった。**
	濁度	天女橋では6,000ppm程度で安定していたところで、ストックヤード運用により濁度が7,500ppm程度に上昇し、排砂完了に伴い6,000ppm程度に減少した。	バイパス吐口の濁度が欠測だったため、評価できなかった。
水質（平常時）	SS、DO、NH_4-N	SSの大きな上昇、DOの低下、NH_4-Nの増加はなかった。（結果グラフは割愛）	ストックヤードおよび高遠ダムスルーシング放流試験運用の**影響は軽微であった。**
生物	付着藻類	現存量(Chl-a量)は運用2週間後時点で運用前の水準まで回復し、Chl-a率は90%以上の高水準で推移していた。天竜川と比較し、Chl-a量やChl-a率が低くなる傾向はなかった。	ストックヤードおよび高遠ダムスルーシング放流試験運用による藻類現存量の低下などの**影響は軽微であった。**
		三峰川における無機物量は1か月後(12/6)では、天竜川St.Cに比べ顕著に高い値となった。無機物率は、運用後に一時的に90%程度と高い値となることがあった。なお、無機物量・率ともに、H30-R5に比べ顕著に高い値ではなかった。	ストックヤードおよび高遠ダムスルーシング放流試験運用による藻類無機物量増加などの**影響は軽微であった。**
		外来種のミズワタクチビルケイソウは確認されなかった	ー
	魚類忌避行動	へい死個体は確認されず、本川の水際・分流のいずれにおいても魚類が忌避していることが確認された。	ストックヤードおよび高遠ダムスルーシング放流試験運用による魚類の生存への**影響は軽微であった。**

3.7 土砂バイパストンネル施設の摩耗・損傷状況

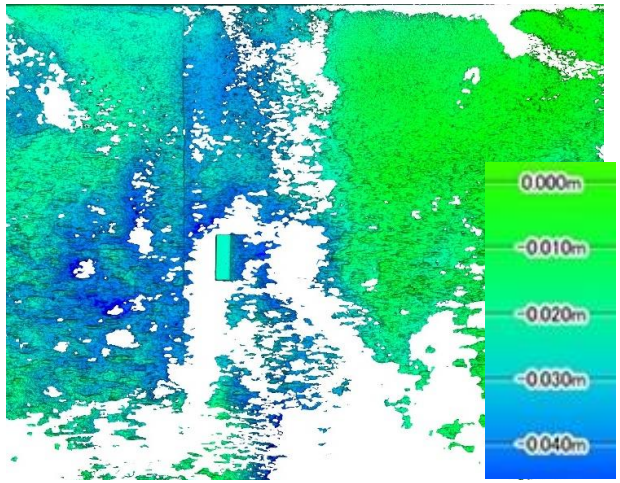
- 美和ダムでは、土砂バイパストンネルの定期的な摩耗・損傷状況のモニタリングを実施した。
- 今年度、確認した結果、呑口部（吐口より4,200m付近）の落込部に洗堀（鉄筋露出）といった変状が生じていること、トンネル全般を通じ、インバートに摩耗が生じていることを確認した。
- 変状は局所的、床面の摩耗も数センチ程度（最大3cm程度）であり、現時点でトンネルの構造的、機能的な問題は生じていない。今後もモニタリングを継続し、必要に応じて補修等の対策検討を行い、適切な対応を実施して参りたい。





呑口部の落込部　鉄筋露出状況（4,200m付近）





3D点群データで再現した床面（90m付近）





3D点群データで再現した断面（90m付近）

3.8 令和6年度の堆砂対策実施状況を踏まえた課題

- 令和6年度の堆砂対策実施状況とこれを踏まえた課題を以下に示す。

■ 令和6年度の堆砂対策実施状況

＜土砂バイパストンネルの運用＞

- 美和発電所の大規模改修工事に伴い、出水時以外にも使用した。

＜湖内堆砂対策施設（ストックヤード）の運用＞

- 5月と11月に運用を行い、いずれもストックヤードからの排砂は問題なく実施できた（やや粒径が粗い、陸上掘削土砂も排砂可能であることを確認）。
- 5月運用ではストックヤードからの排出時にストックヤード下流に土砂の堆積が見られたため、11月運用では排砂後もストックヤード内の通水を継続し、土砂バイパストンネルへの土砂流入を促進した。

＜高遠ダムスルーシング放流試験運用＞

- 11月に試験運用を実施した。
- 美和ダムと高遠ダムでのストックヤード運用およびスルーシング放流試験運用の実施予定時刻の協議、下流関係機関への情報発信、ダム放流量増加操作は計画どおり実施できた。高遠ダムがフリーフロー状態になる前に洪水に達したため、それ以上ダム水位を低下することができなかった。
- 下流関係機関および住民、農業用水利水者から濁水に関する苦情はなかった。また、農業用水断水についても問題はなかった。
- 美和発電所の大規模改修工事期間は美和ダム放流が常態化しており、美和ダム流入量増加→美和ダム放流量増加となった。

■ 堆砂対策の課題

- 土砂バイパスとストックヤード運用：様々な洪水規模での運用を実施し、操作や土砂移動の実態を把握する必要がある。
- 掘削浚渫：貯砂ダム上流、分派堰上流の掘削、貯水池内の浚渫、土砂運搬を効率化する必要がある。
- 高遠ダムスルーシング放流：高遠ダムの堆砂対策としての効果を検証する必要がある。

■ 環境モニタリングの課題

- 湖内堆砂対策施設モニタリング委員会において、堆砂対策施設による短期的な影響がないことは確認している。
  今後、長期的な影響の有無について、引き続きモニタリングを継続し評価する必要がある。
- 高遠ダムスルーシング放流に対する細粒土砂の排出等による水環境(濁水による魚類などへの影響)、河床環境(堆積)のモニタリングが必要。

4. 今後の予定



4. 今後の予定

- 今後の予定は以下のとおりである。

■ 令和7年度の堆砂対策施設の運用予定

- 令和7年度は農業用水取水口工事の関係から水位を低下させて美和ダムを運用。
- ストックヤード施設は、運用基準に則り運用実施（ストックヤード投入土砂量：R7当初は1レーンの1.5万m^3を予定）。
- 高遠ダムのスルーシング放流は、2年程度の試験運用を実施することを想定。
- 令和７年３月まで美和発電所にて大規模改修工事を実施しており、従来通りの運用ができない状態のため美和ダム放流が常態化していた。令和７年５月以降は従来通りのダムおよび発電所の運用に戻る。令和７年は現在の要領によりスルーシング放流試験運用を実施し検証したい。

■ 令和7年度の環境モニタリングの予定

- 堆砂対策施設（およびスルーシング放流試験運用）の運用に合わせ、環境モニタリング調査を継続して実施。

■ 堆砂対策の評価（3～5年程度を想定）

- 令和7年度、令和8年度の堆砂対策施設運用および環境モニタリングを継続実施。
- 令和8年度委員会では「湖内堆砂対策施設モニタリング委員会」で申し送り事項となっている長期的な環境影響の評価を実施予定（ただし、令和9年の河川水辺の国勢調査（魚類）の調査確認後とする場合もあり得る）。
- 堆砂対策施設の運用等について、改善の必要性があれば施設検討、運用検討を実施。

■ 堆砂対策の評価（長期的な方針に対する予定）

- 美和ダムにおける貯水池堆砂進行の抑制に向けた各種堆砂対策方法の検討。
- 既存施設運用の効率化及び堆砂対策による環境影響の検討。
- 高遠ダムの運用も合わせた三峰川全体での適切なダム堆砂対策の方法についても合わせて検討。