

美和ダム再開発湖内堆砂対策施設 計画の概要

平成28年10月17日

国土交通省中部地方整備局
三峰川総合開発工事事務所

美和ダム再開発湖内堆砂対策施設計画の概要
目次

1. 美和ダム堆砂対策全体計画	2
2. 湖内堆砂対策の概要	4
2.1 湖内堆砂対策施設	4
2.1.1 計画の基本概要	4
2.1.2 施設配置と構造	5
2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項	7
2.2.1 湖内浚渫土砂とストックヤード投入用土砂の量および質	7
2.2.2 スtockヤードからの排砂	10
2.2.3 スtockヤード内土砂侵食特性	11
2.2.4 施設運用の流れ	13
2.2.5 湖内堆砂対策施設ゲート操作	14
2.2.6 スtockヤード排砂機能の検討	15
2.3.7 スtockヤード運用時の濁水影響検討	17
2.3.8 運用上の課題	34
3. 既往の環境モニタリング調査の概要	35
3.1 調査の目的	35
3.2 調査項目、手法、地点および時期	36

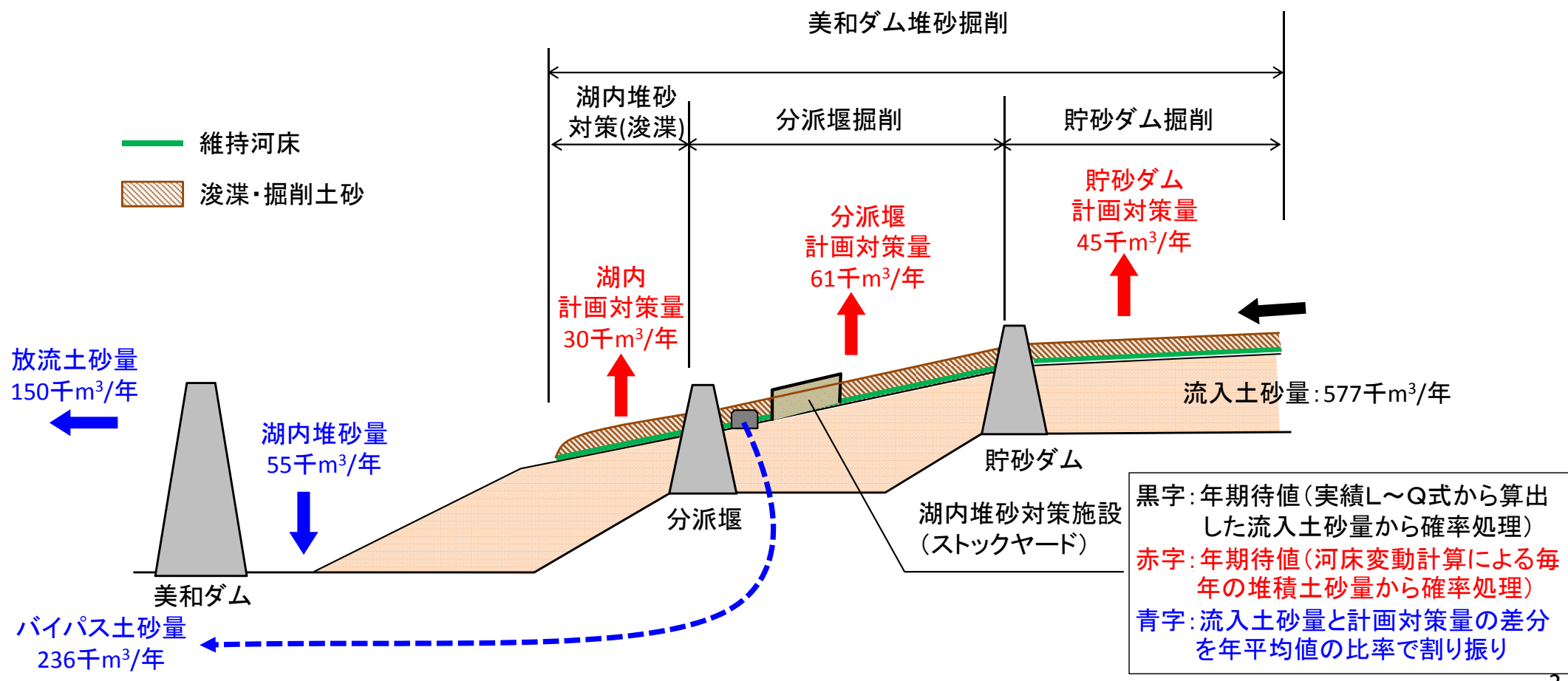
1. 美和ダム堆砂対策全体計画

【全体計画】

- 美和ダムの堆砂対策は、土砂バイパストンネルによる排砂と湖内、分派堰上流、貯砂ダム上流の堆砂掘削により、毎年洪水期前にはダム治水容量16,200千m³を確保する計画。

【美和ダム土砂収支計画(年期期待値)】

- 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(実績L～Q式)を作成し設定。
- 毎年の掘削土砂量、バイパス土砂量、湖内堆砂量、放流土砂量は、河床変動計算により算出。
- 土砂収支計画は、毎年の計算土砂量を年期期待値として設定。



1. 美和ダム堆砂対策全体計画

【毎年の土砂収支結果(最大値、最小値、平均値)】

● 計算期間(昭和33年～平成23年(54年間)×2回－8年の100年分の流況)における最大値、最小値、平均値を示す。

湖内堆砂量

土砂量(千m ³)		粒径割合(平均値)		
		シルト	砂	礫
最大値	818	0.95	0.05	0.00
最小値	-316	-	-	-
平均値(100年)	41	0.97	0.03	0.00

土砂量(千m ³)		粒径割合(平均値)		
		シルト	砂	礫
最大値	3465	1.00	0.00	0.00
最小値	4	1.00	0.00	0.00
平均値(100年)	169	1.00	0.00	0.00

湖内対策量 (湖外搬出量)

土砂量(千m ³)		粒径割合(平均値)		
		シルト	砂	礫
最大値	548	0.00	0.67	0.33
最小値	0	-	-	-
平均値(100年)	36	0.12	0.62	0.26

湖内対策量 (ストックヤード)

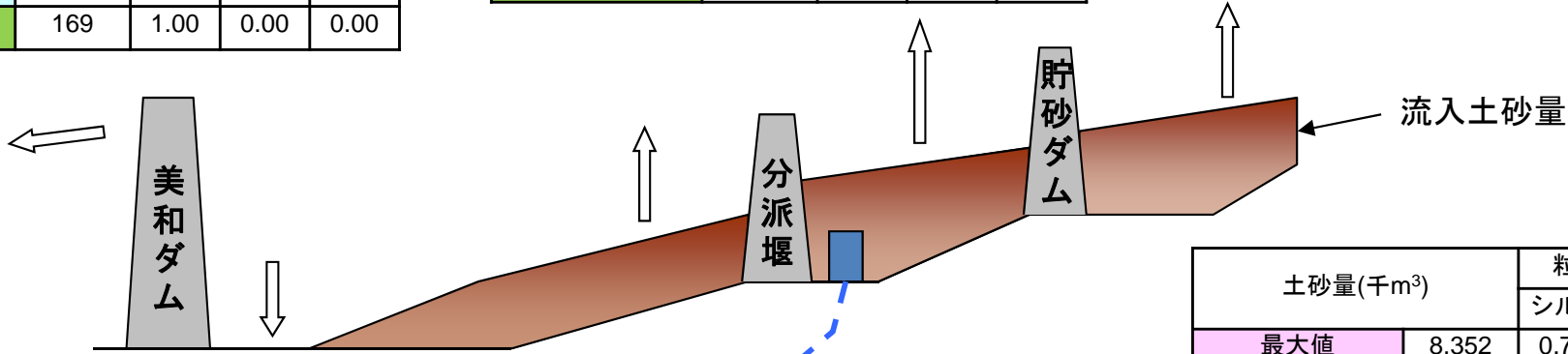
土砂量(千m ³)		粒径割合(平均値)		
		シルト	砂	礫
最大値	30	0.77	0.23	0.00
最小値	0	-	-	-
平均値(100年)	9.6	0.86	0.14	0.00

分派堰対策量

土砂量(千m ³)		粒径割合(平均値)		
		シルト	砂	礫
最大値	235	0.07	0.63	0.29
最小値	1	0.94	0.60	0.00
平均値(100年)	59	0.13	0.61	0.26

貯砂ダム対策量

土砂量(千m ³)		粒径割合(平均値)		
		シルト	砂	礫
最大値	349	0.02	0.50	0.49
最小値	2	0.16	0.23	0.61
平均値(100年)	45	0.05	0.41	0.54



バイパス土砂量

土砂量(千m ³)		粒径割合(平均値)		
		シルト	砂	礫
最大値	4066	0.84	0.16	0.00
最小値	0	-	-	-
平均値(100年)	243	0.73	0.27	0.00

土砂量(千m ³)		粒径割合(平均値)		
		シルト	砂	礫
最大値	8,352	0.77	0.18	0.05
最小値	23	0.62	0.26	0.12
平均値(100年)	601	0.66	0.25	0.09

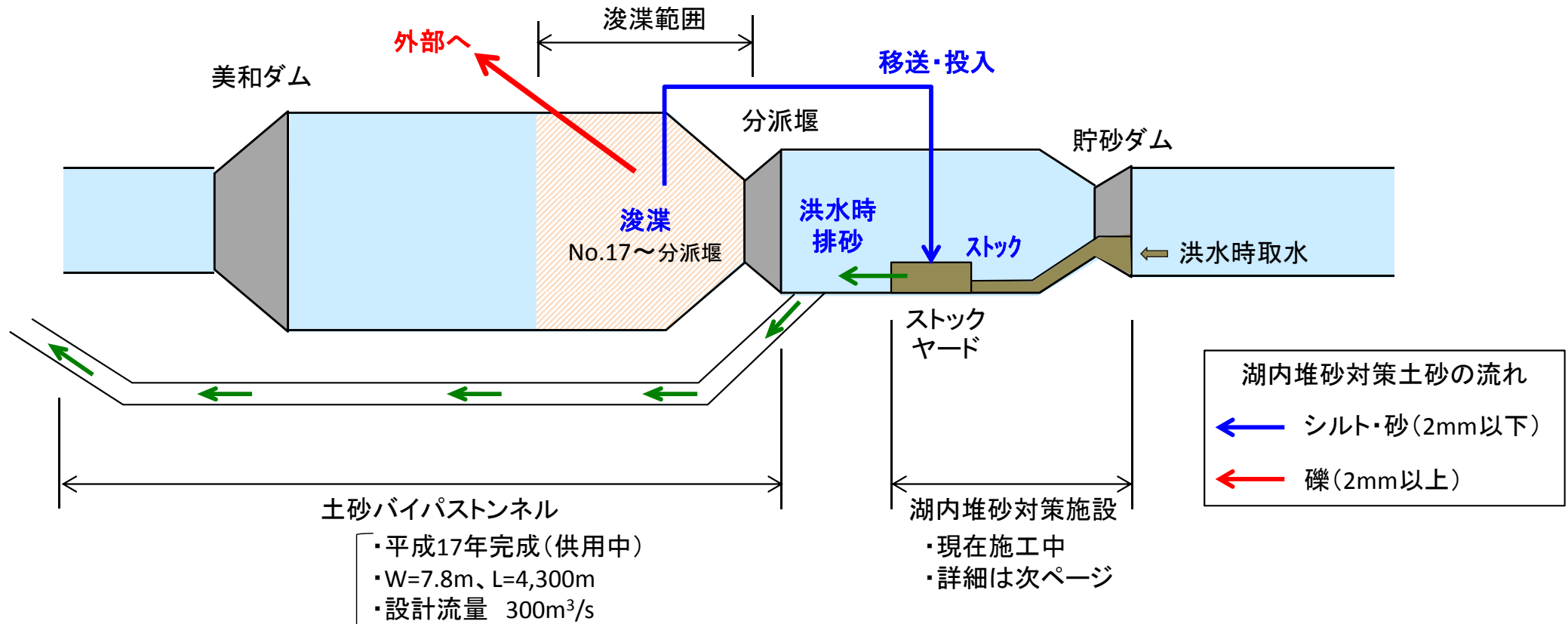
シルト粘土	0.075mm以下
砂	0.075～2.0mm
礫	2.0mm以上

2. 湖内堆砂対策の概要

2.1 湖内堆砂対策施設

2.1.1 計画の基本概要

- 美和ダム湖の上流部(分派堰下流)に堆積した土砂を浚渫。
- 浚渫土砂のうち、**砂およびシルト(2mm以下)**は排砂管により移送し、分派堰上流左岸に設置する**ストックヤード内(容量3万m³)**に投入。
- 浚渫土砂のうち、**礫分および、ストックヤード(S.Y)容量3万m³を超える分**については、ダンプトラック等で外部(土捨場等)へ搬出。
- スtockヤードに投入した**砂およびシルト(2mm以下)**は、洪水時に貯砂ダムから導水される洪水流によるフラッシングにより、土砂バイパストネルへ流入。



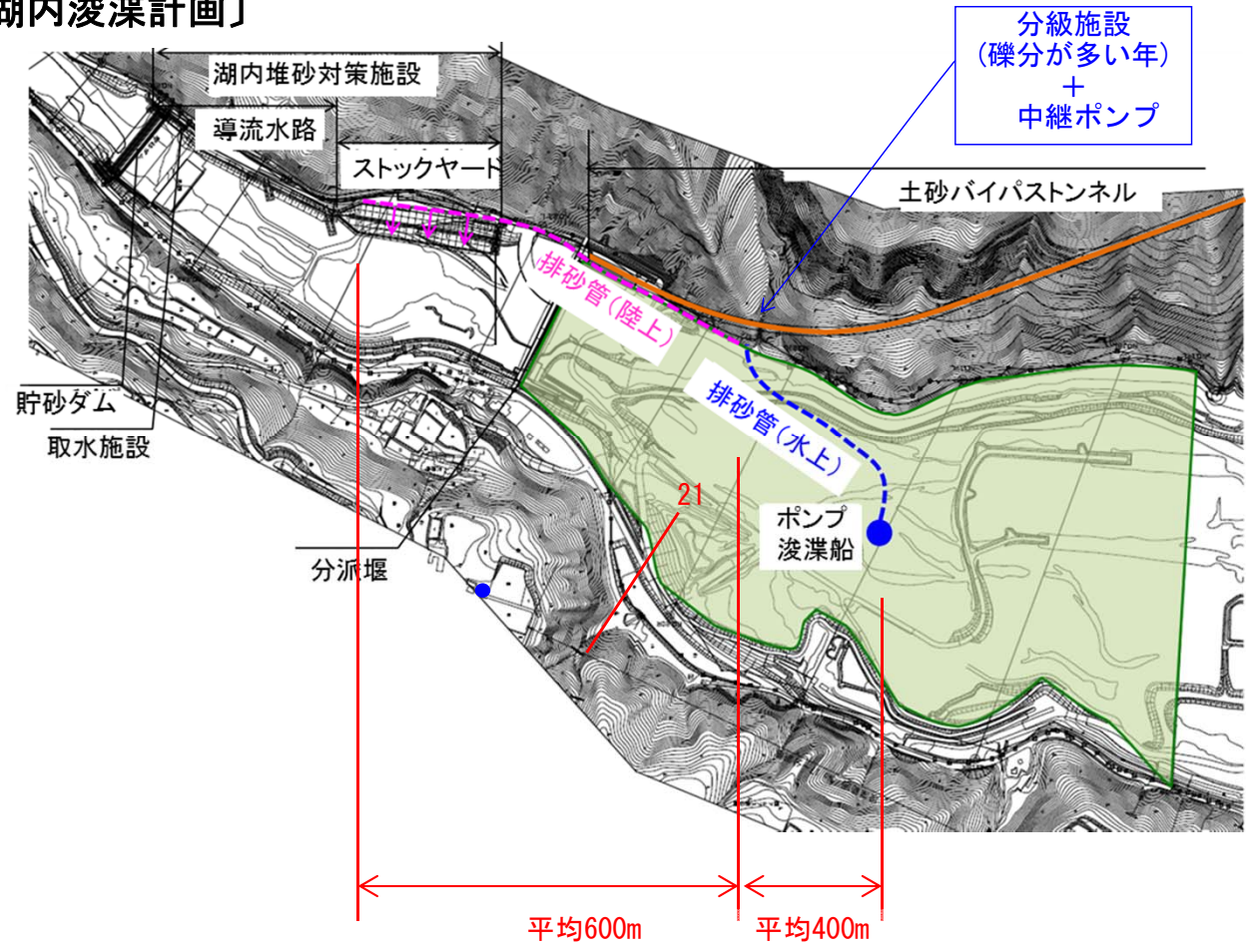
2. 湖内堆砂対策の概要

2.1 湖内堆砂対策施設

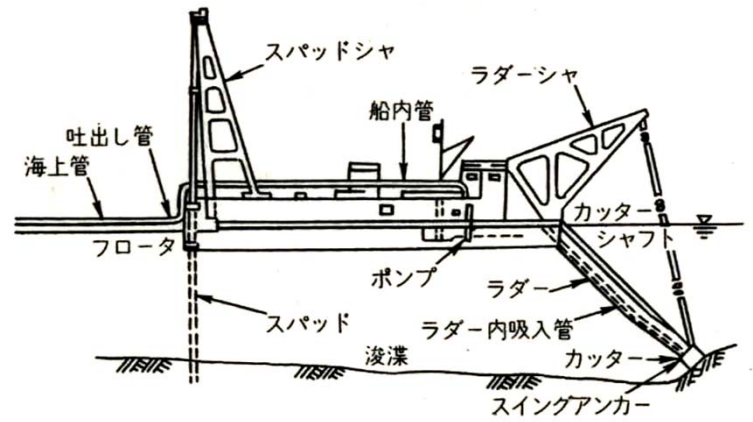
2.1.2 施設配置と構造(浚渫施設)

- 採用する浚渫工法は、ポンプ浚渫(ポンプを利用して堆砂を流体移送し、堆積物除去を行う方法)。
- ラダー先端のカッターで水底土砂を切り崩しながら、船内のポンプによって水とともに土砂を吸い上げ、河床の土砂を除去。
- 浚渫された土砂は、排砂管により、泥水状態で移送し、水上一陸上の中継地点で分級施設を介して場合により混入した礫分を除いた後、中継ポンプによりストックヤードまで移送。

〔湖内浚渫計画〕



〔一般的なポンプ浚渫〕

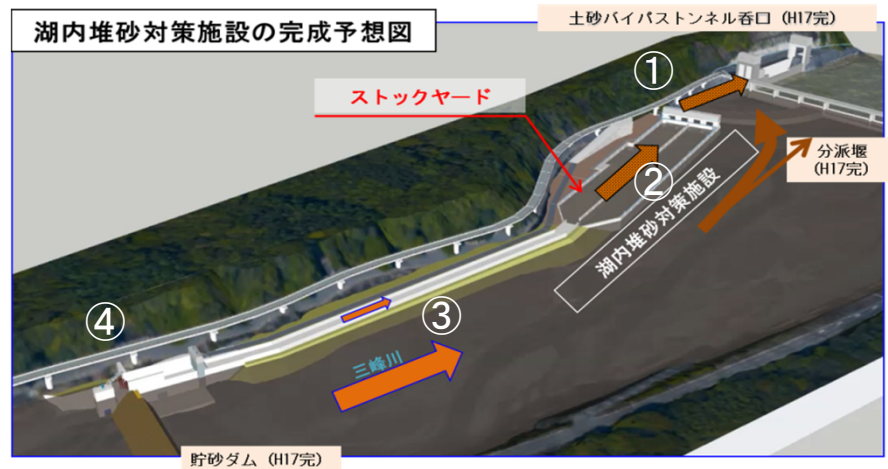


2. 湖内堆砂対策の概要

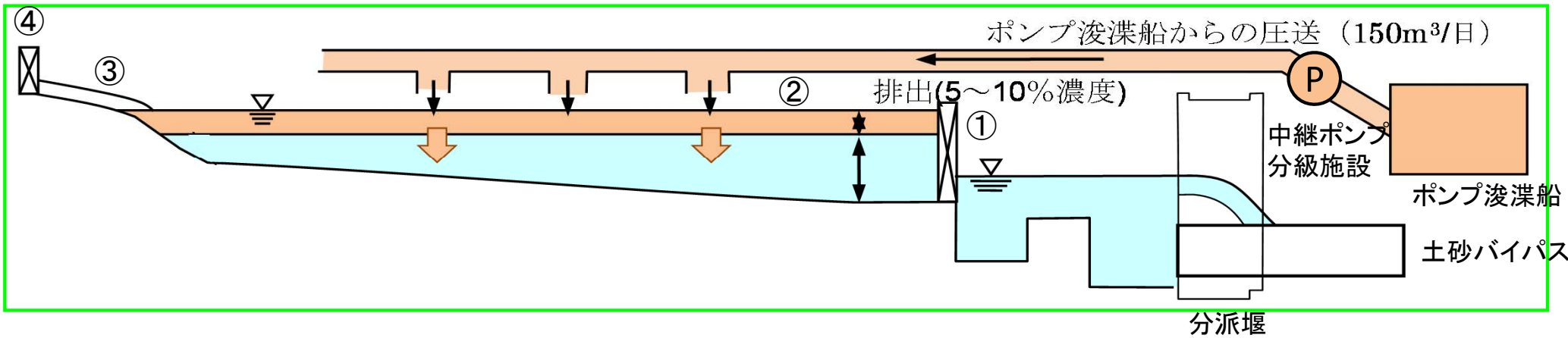
2.1 湖内堆砂対策施設

2.1.2 施設配置と構造(排砂施設)

- 排砂施設は、湖内浚渫施設から移送した砂およびシルトを、洪水時の流水により土砂バイパスまで流送するために必要な施設(右表)で構成



施設名称	主な構造等
① 排砂ゲート	純径間6m・高さ2.5mのローラゲート×4門 ゲートに大きな土砂圧が作用すること、経済性を考慮してローラゲートを採用した。操作は、遠隔操作。操作の自動化を検討。
② スtockヤード	水理模型実験結果を踏まえ、既設の分派特性に影響がないようレイアウトを設定。 容量は、空隙率含めて3万m ³ の土砂投入が可能となるよう設定。 ヤード内土砂を効率的に排出させるため、中央に隔壁を設置。 ヤード床板の勾配は1/500(取水量40m ³ /sで摩擦速度0.044m/sを確保)。 側壁・中央隔壁構造形式は逆T型擁壁とし、基礎は場所打ち杭(φ1000)。
③ 導流水路	ストックヤードへの通水機能を担う。 取水量40m ³ /sを射流で流下させる構造とし、水路幅員7.5m、勾配1/170とした。
④ 取水施設	貯砂ダムからの洪水時流入量を調整するためのローラゲート(最大40m ³ /s取水)。純径間7.5m×高さ1.1m。 取水ゲート上流に流木ハネ、横越流堰を配置。



2. 湖内堆砂対策の概要

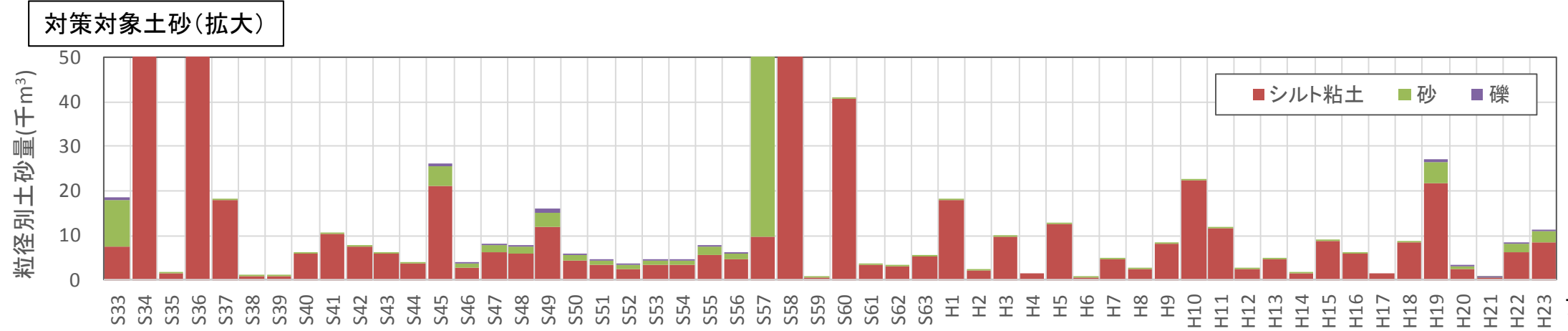
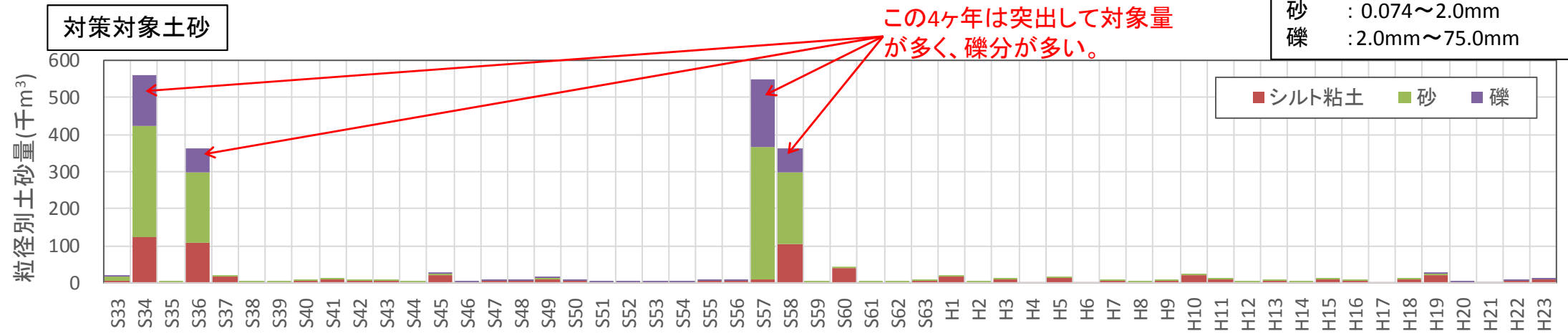
2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項

2.2.1 湖内浚渫土砂とストックヤード投入用土砂の量および質

- S33～H23年の流況を用いた湖内堆砂対策対象の粒径別土砂量(数値解析結果)は上図の通り。
- 多くの年(S34・S36・S57・S58およびS60年以外)の浚渫対象は、砂およびシルト(2mm以下)が主な対象であり、浚渫土量はストックヤード容量3万m³を下回る(下図を参照)。
- S34・S36・S57・S58の4ヶ年は礫分が相対的に多く含まれる。対策対象土量も通常年と比較して大きい(上図を参照)。

〔湖内堆砂対策対象土砂の経年変化〕※下段は縦軸のレンジを小さくしたグラフを示す

シルト : ~0.074mm
 砂 : 0.074~2.0mm
 礫 : 2.0mm~75.0mm

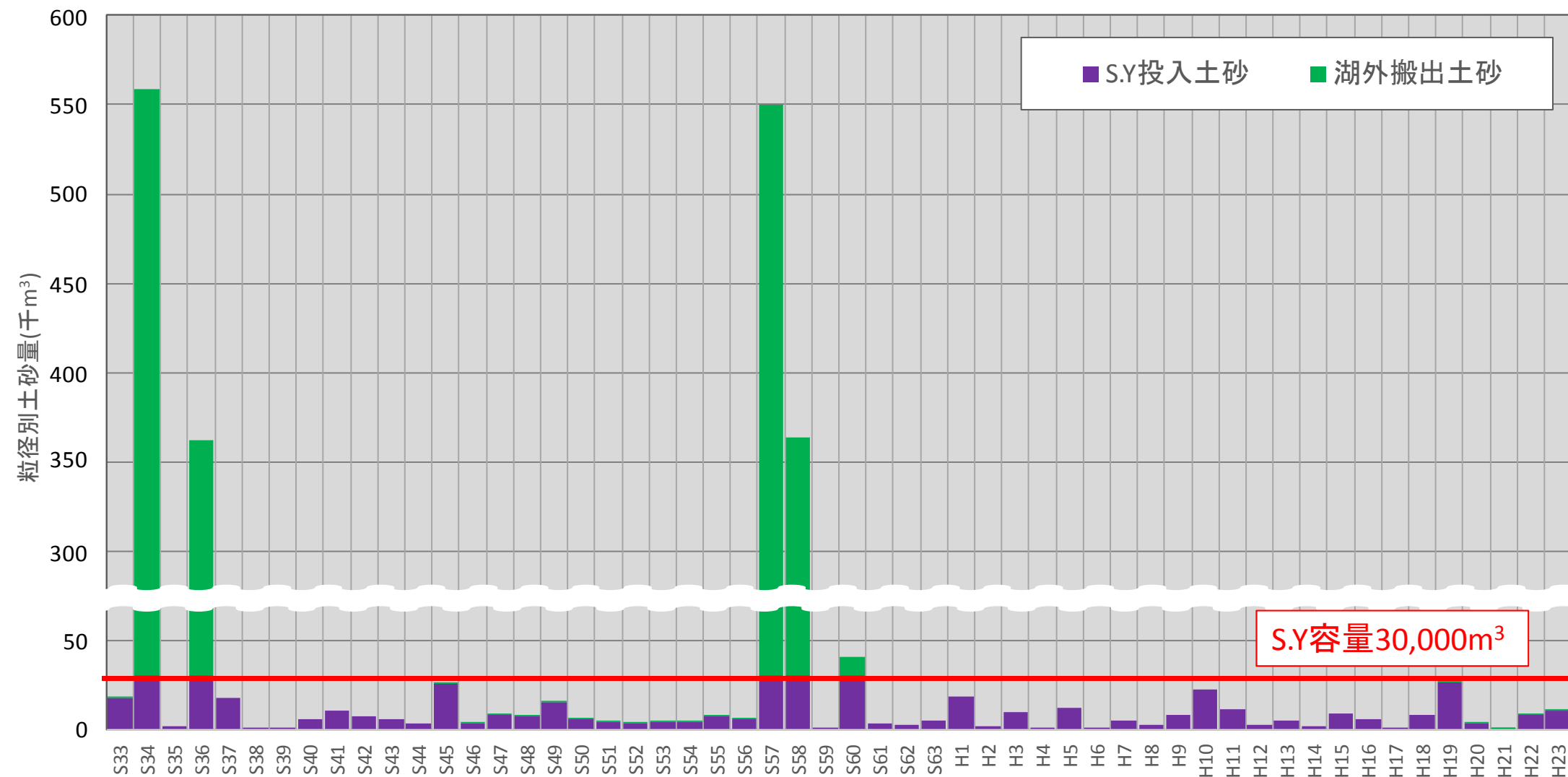


2. 湖内堆砂対策の概要

2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項

2.2.1 湖内浚渫土砂とストックヤード投入用土砂の量および質

- 「湖内堆砂対策量」を、「S.Y投入土砂」と「湖外搬出土砂」に区分して示すと下図のとおり。

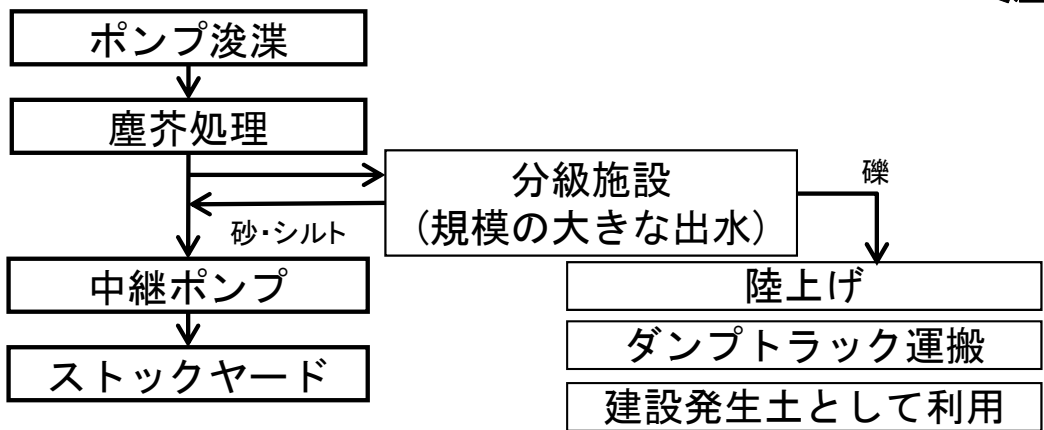


2. 湖内堆砂対策の概要

2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項

2.2.1 湖内浚渫土砂とストックヤード投入用土砂の量および質

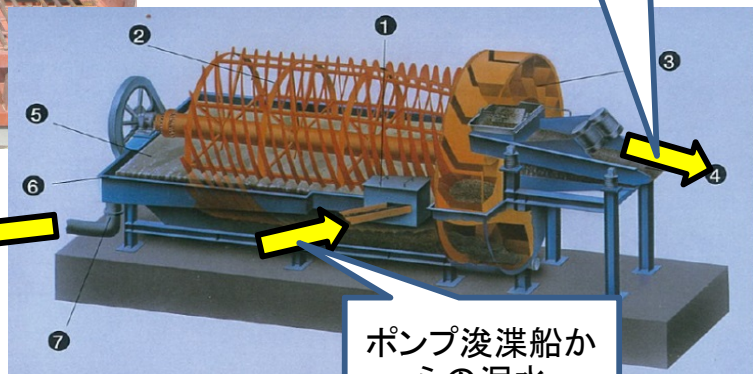
- 多くの年は、浚渫した土砂を塵芥処理施設(下中図参照)を介して全量をストックヤードに投入。
- 礫を含むS34・S36・S57・S58・S60年は、対象土砂のうち、砂およびシルト(2mm以下)を、ストックヤード容量3万m³を上限として、分級施設(下右図参照)を介して投入。
- 毎年のストックヤード投入可能量は、S33～H23平均で9.6千m³(下図参照)。



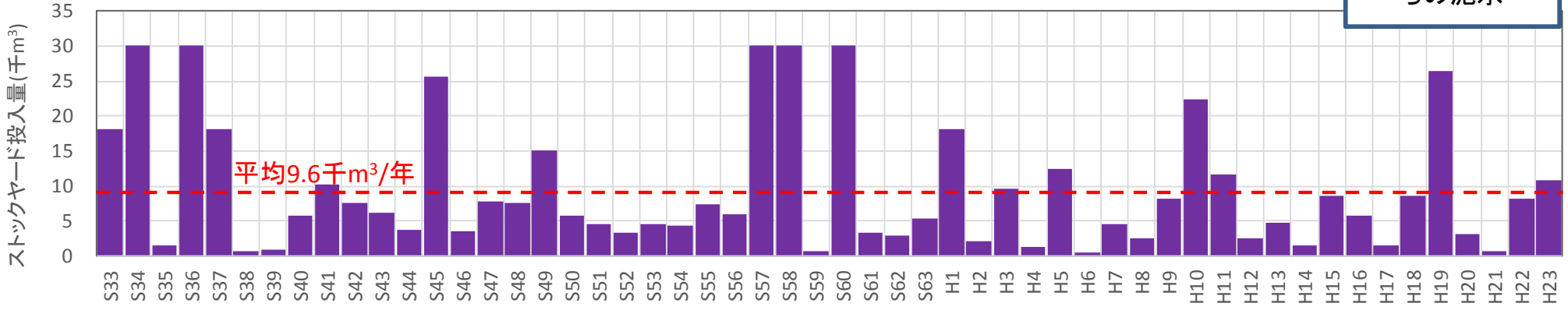
〔塵芥処理施設の例(スクリーン)〕



〔分級施設の例〕



〔浚渫土砂のうち、ストックヤードへ投入される土砂量の経年変化〕



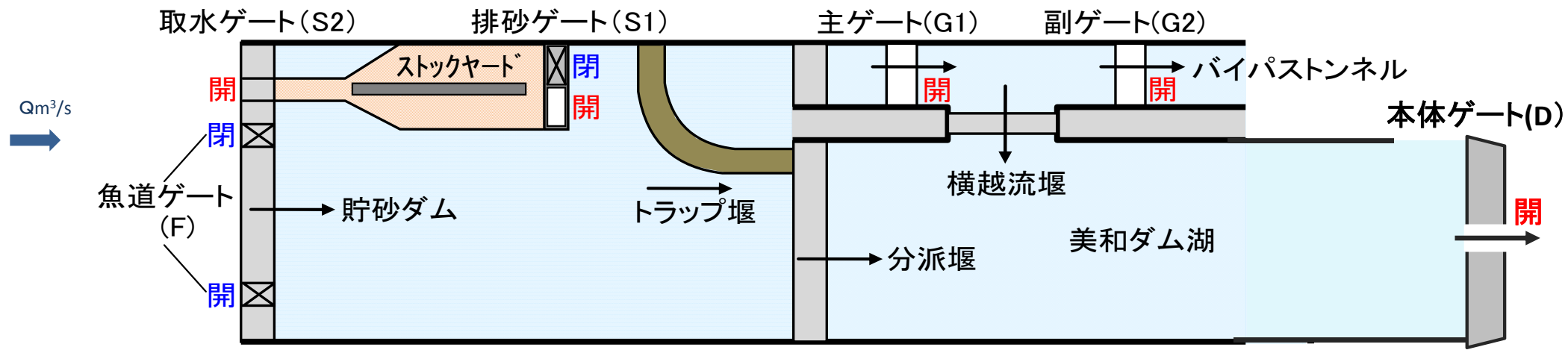
2. 湖内堆砂対策の概要

2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項

2.2.2 スtockヤードからの排砂

【洪水時操作】

- 運用開始条件を満たす出水が発生した場合、湖内堆砂対策施設各種ゲートを操作し、内部の土砂を下流に排出(下図参照)。
- 運用開始・運用終了は、流量および貯水位の条件により設定(下図に例示)。



※各種ゲート: 図中の開閉で示された箇所、開閉の別は参考(検討時点での例を図示)

運用検討の条件となる数値

- ① 流量(湖内堆砂対策施設運用開始・運用終了条件)
100m³/s: 土砂バイパストンネルの運用開始・終了の基準値
- ② 貯水位(貯水位が低い際には、利水容量確保のため、貯水を優先することがある)
EL.805m: 貯水位が805mより低い際には、利水容量確保のため、貯水を優先することがある。
⇒容量再開発前(現行)では、この基準値が**EL.807m**となる。

注) 現行運用では、貯水位が低い場合の利水容量確保のため、洪水時の流入水を利用し、制限水位808.0mマイナス1mの807mまで貯水位を回復するとしている。再編後は制限水位が806.1mと引き下げられるため、利水容量回復の基準標高が805mと低下する

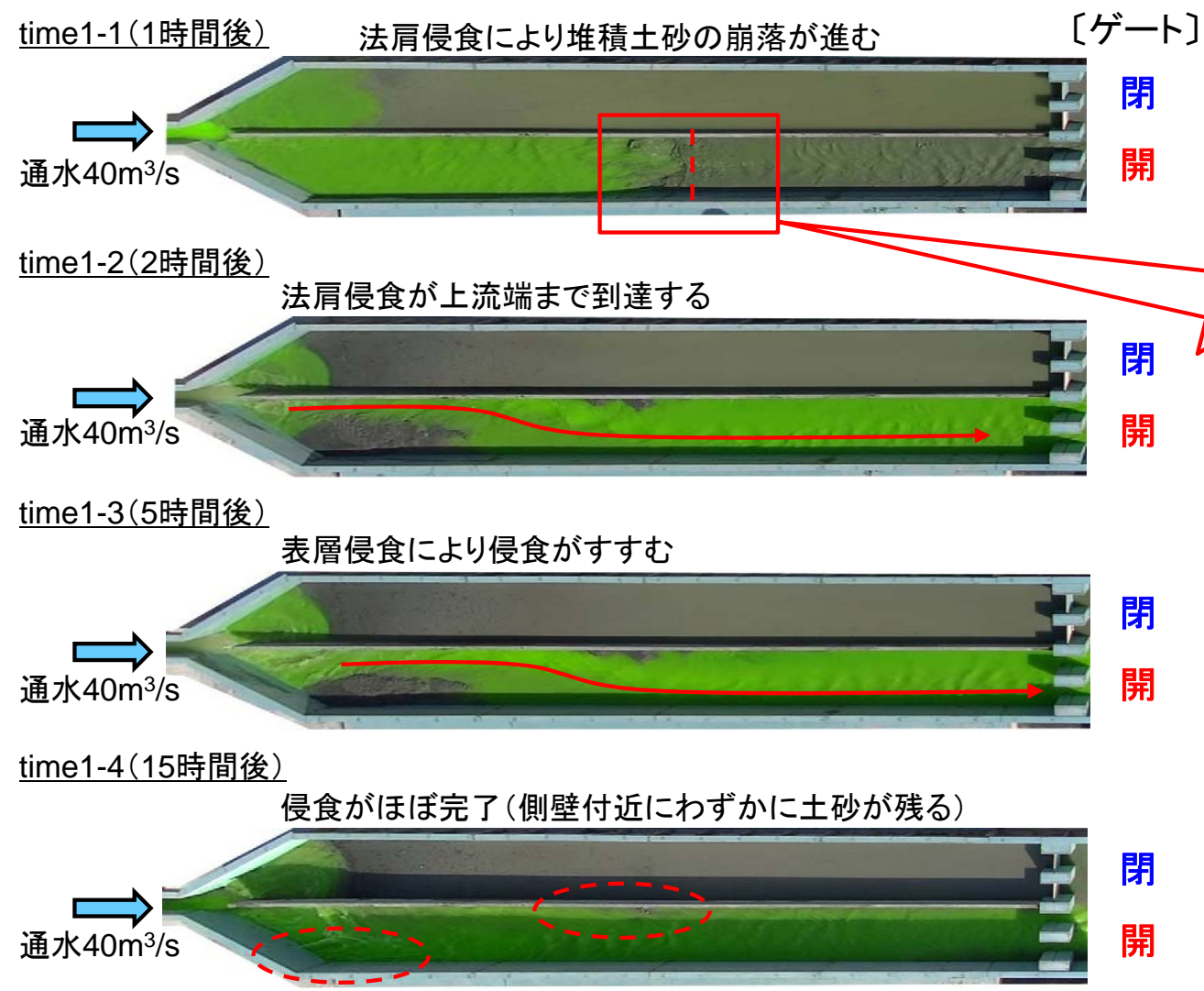
2. 湖内堆砂対策の概要

2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項

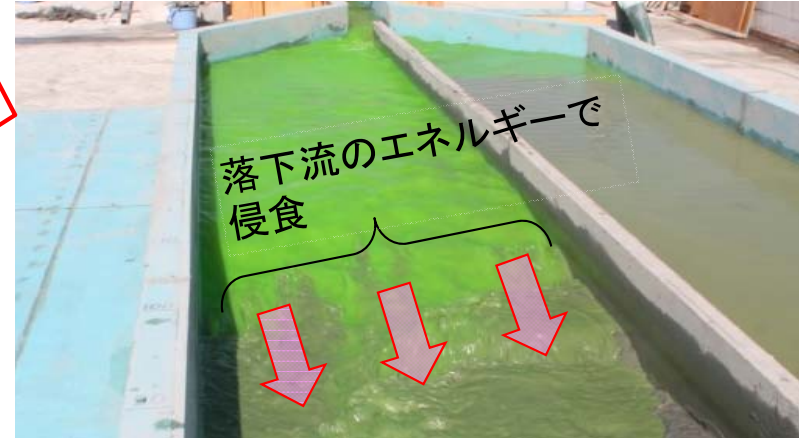
2.2.3 スtockヤード内土砂侵食特性

ストックヤード内土砂侵食は、落下流により法肩が崩落するような侵食（法肩侵食とする）と、河床面の表層からの侵食（表層侵食とする）に区分される。

運用開始後のストックヤード内土砂侵食状況写真（H25年度 水理模型実験時）



拡大写真



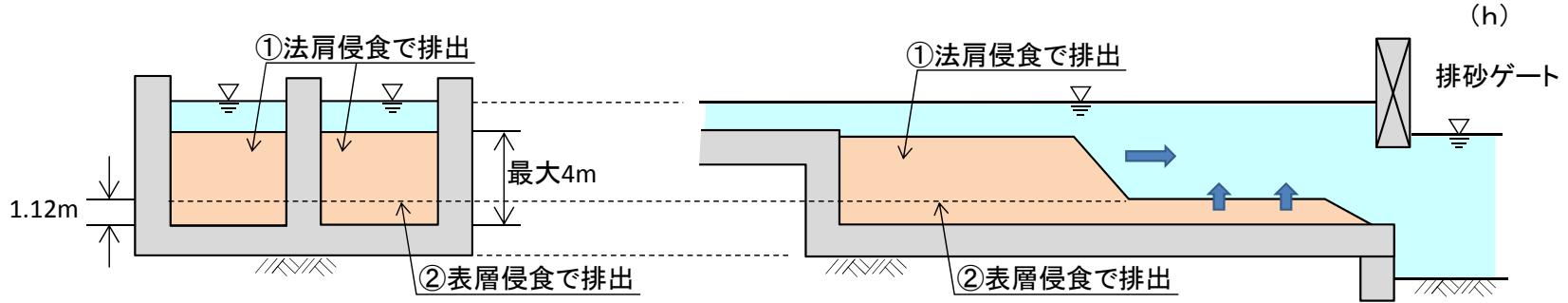
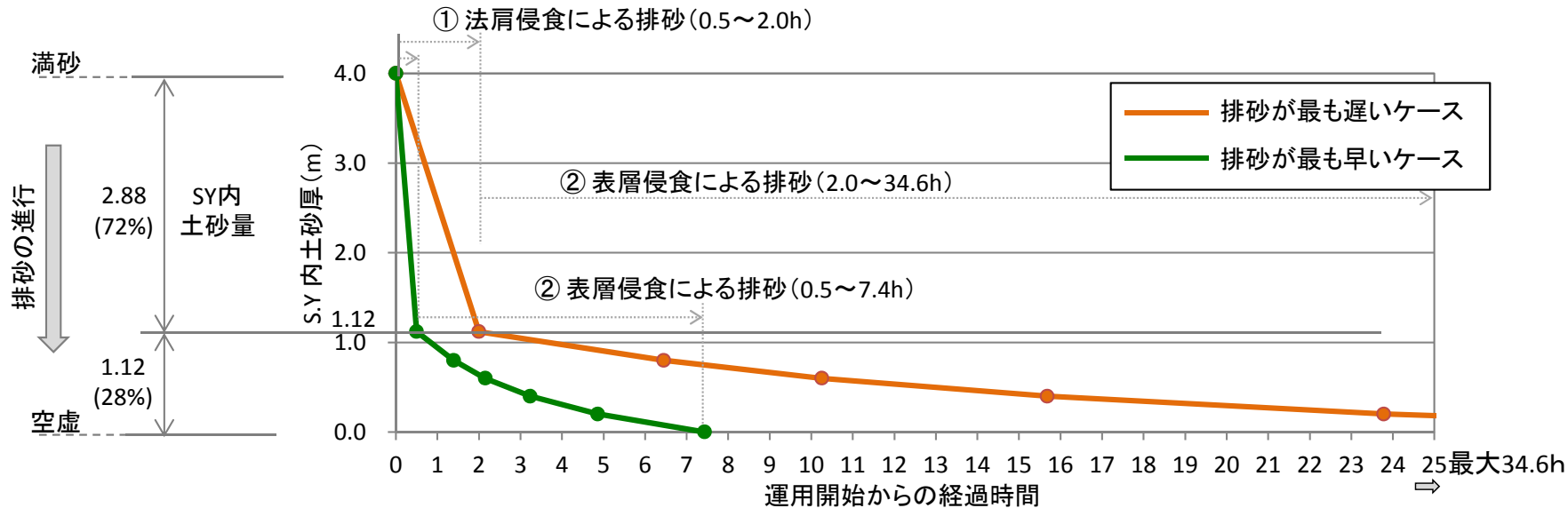
※ H25年度 水理模型実験時写真

2. 湖内堆砂対策の概要

2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項

2.2.3 スtockヤード内土砂侵食特性

- スtockヤードの土砂排出時における侵食特性(侵食形態・侵食速度)は、H25～26年度に実施された模型実験に基づいて推定。
- 土砂排出現象は、**第1段階は法肩侵食**・**第2段階は表面侵食**で進行する(実験による知見)。
- 実験結果から、満砂時において、72%の土砂が法肩侵食、28%の土砂が表面侵食で排出(推定値)。
- 排砂速度の推定幅は広く、排砂が早いケースと遅いケースの差異は大きい。

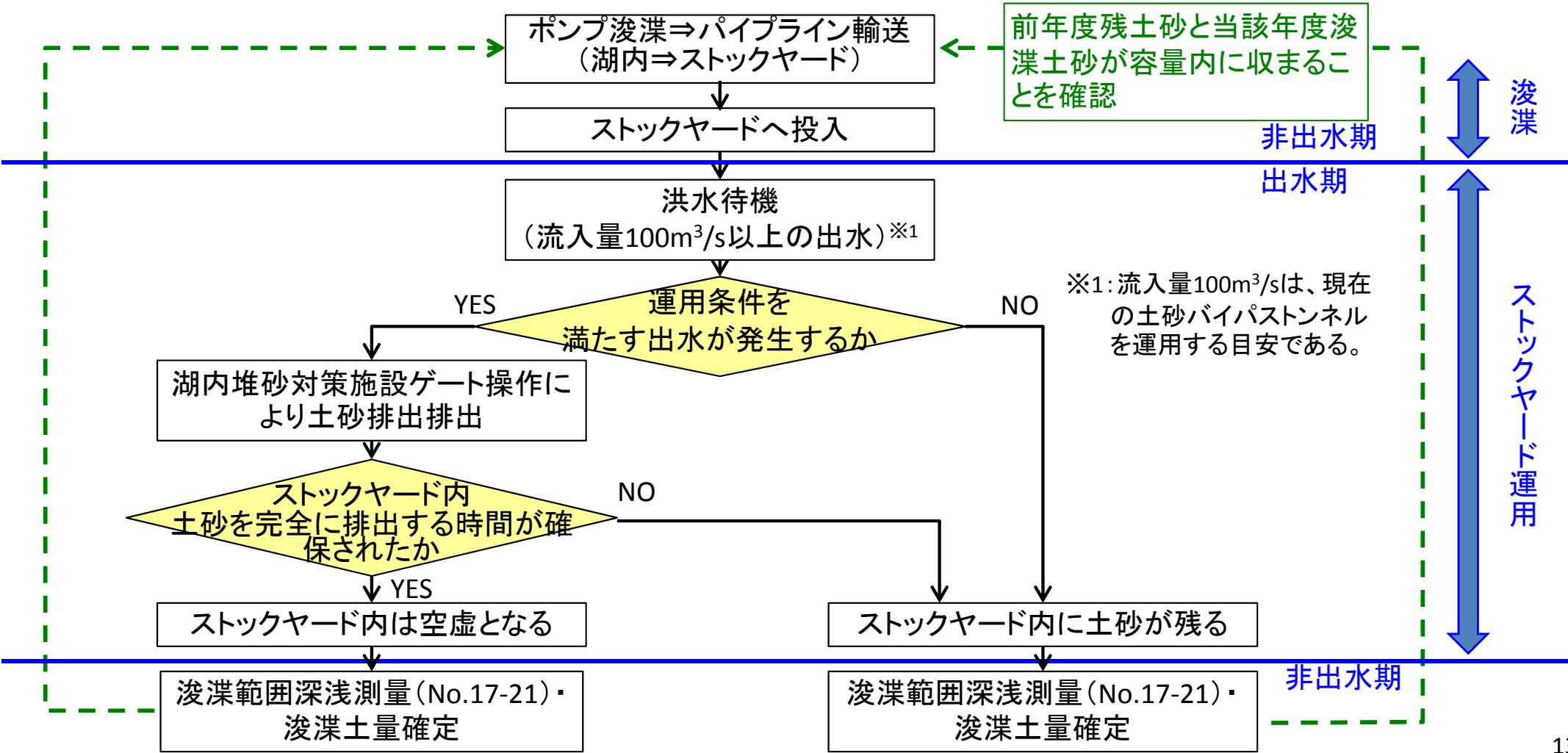


2. 湖内堆砂対策の概要

2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項

2.2.4 施設運用の流れ

- 湖内堆砂対策として、浚渫された土砂(礫分除く)は、排砂管によりストックヤード内に移送され、土砂バイパス運用時に土砂バイパストンネルを通じて美和ダム下流に排出される。
- 洪水期間中にストックヤード内土砂が全量排出されない場合、残った土砂は、当該年度浚渫土砂とともに、翌年度の出水により美和ダム下流に排出される。
- 排砂効率を確保するとともに、濁水影響にも考慮した運用計画の策定が必要。



2. 湖内堆砂対策の概要

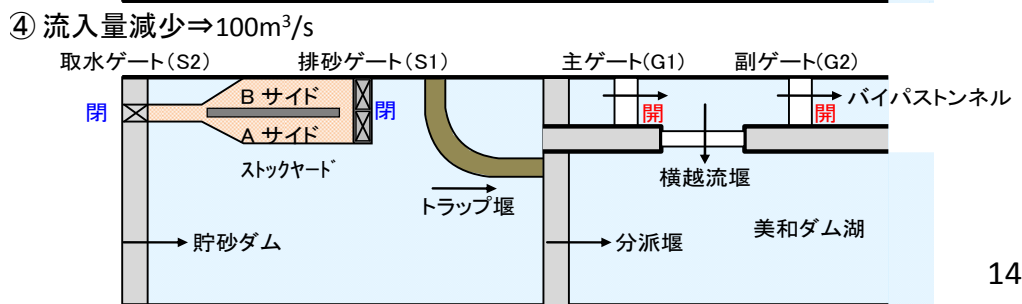
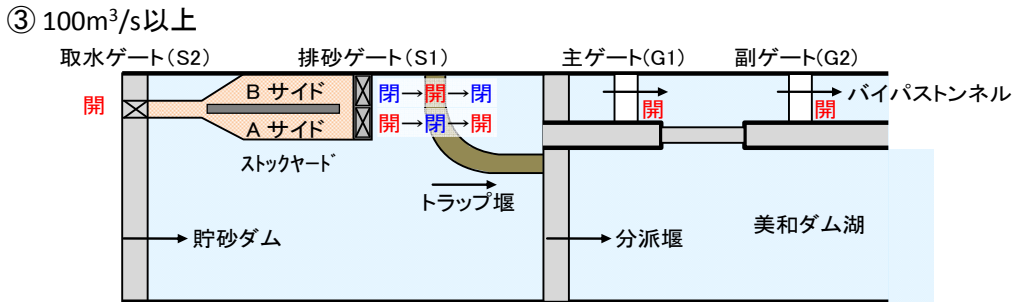
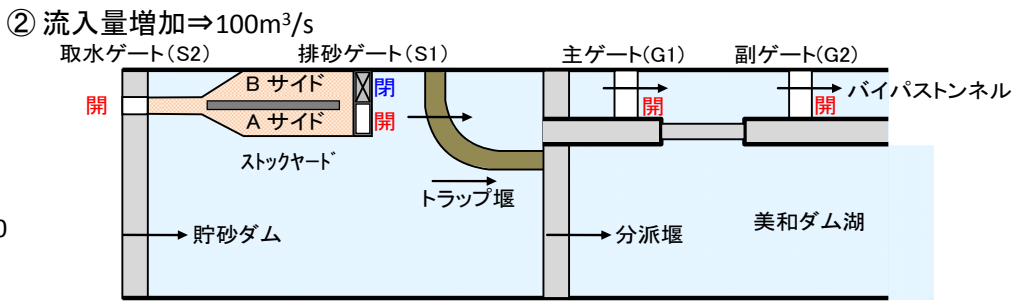
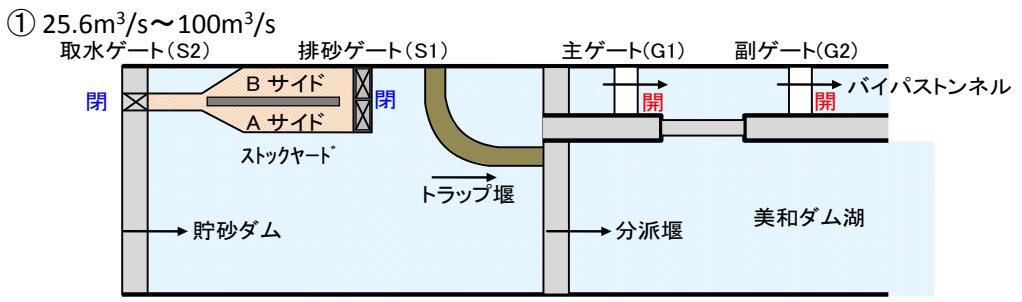
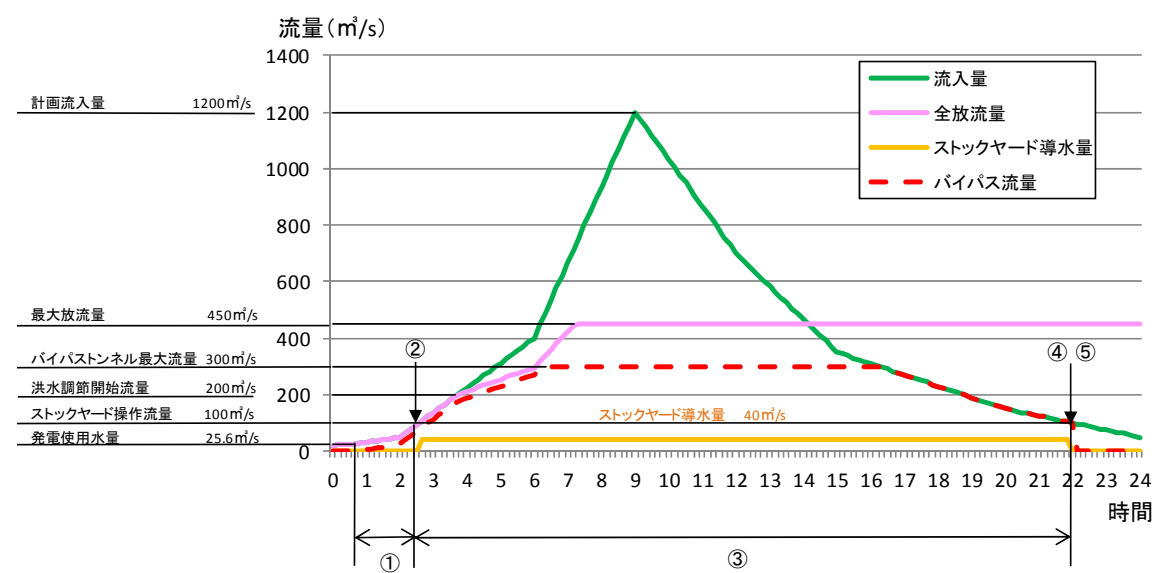
2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項

2.2.5 湖内堆砂対策施設ゲート操作

- 湖内堆砂対策施設ゲート操作一次案を設定(下左図)。
- 試験運用において、排砂速度実績値と運用時の下流濁度について検証し、一次案を修正していく。

	流入量	操作概要
①	25.6~100 m ³ /s	土砂バイパストネル主ゲートG1開操作
②	流入量増加 ⇒ 100m ³ /s	湖内堆砂対策施設取水ゲートS2開操作 排砂ゲートS1操作開始
③	100m ³ /s 以上	湖内堆砂対策施設排砂ゲート操作(1レーンずつ運用) ③-1 Aサイドゲート開放、Aサイド法肩侵食を発生させる ③-2 Aサイド法肩侵食完了後、Aゲート閉操作・Bゲート開放 ③-3 Bサイド内全土砂排出後、Bゲート閉操作・Aゲート開放
④	流入量減少 ⇒ 100m ³ /s	湖内堆砂対策施設取水ゲートS2閉操作 排砂ゲート操作S1閉操作
⑤	100m ³ /s以下	土砂バイパストネル主ゲートG1閉操作

※取水ゲート、排砂ゲートの詳細な操作方法は、法肩侵食時にストックヤードからの排水SSが116,500 mg/L以下、藤沢川合流後SSが25,000mg/L以下となるように試験運用結果を踏まえ設定する。



2. 湖内堆砂対策の概要

2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項

2.2.6 スtockヤード排砂機能の検討

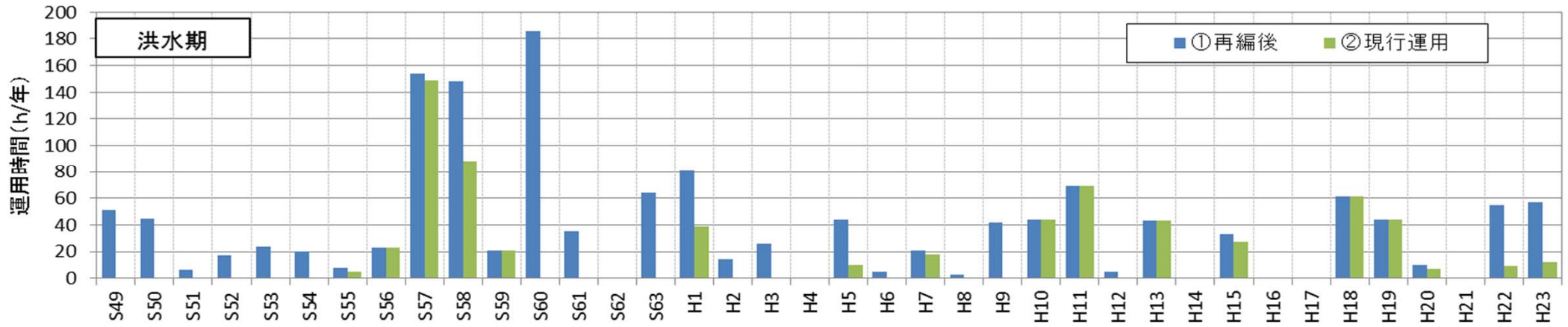
【排砂機能を判断する基本的な考え方】

- 設定した流量条件下・および貯水位条件下において、毎年発生する「Stockヤード投入土砂量(最大3万m³)」に対し、容量が不足することなく持続的な運用が可能かどうか確認。

【運用条件時における運用時間】

- 設定した流量条件下・および貯水位条件下での年間Stockヤード運用時間は下図の通りとなる。

ケース	運用条件		合計時間	年平均時間	年平均運用回数
①再開発後の容量	流量条件	100m ³ /sを超え、100m ³ /s以下になるまで	1,459h	38h	2.2回
	水位条件	当該出水で貯水位が805m以上になると見込まれる			
②再開発前(現行)の運用	流量条件	100m ³ /sを超え、100m ³ /s以下になるまで	669h	18h	0.8回
	水位条件	当該出水で貯水位が807m以上になると見込まれる			



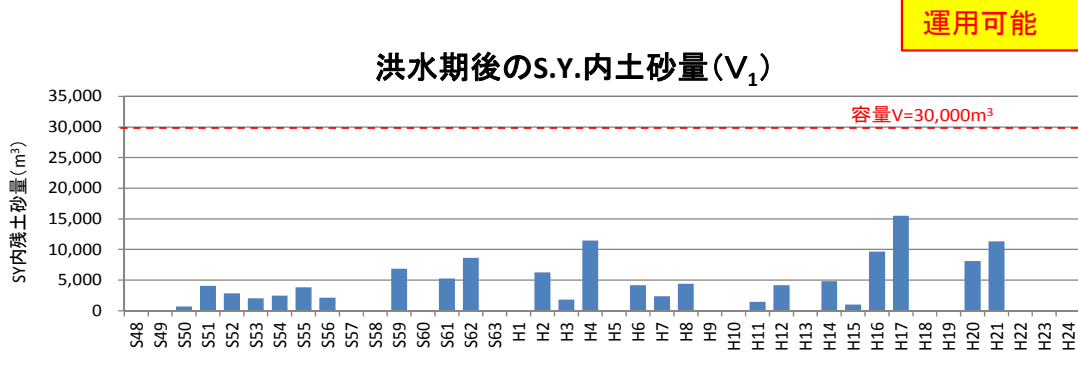
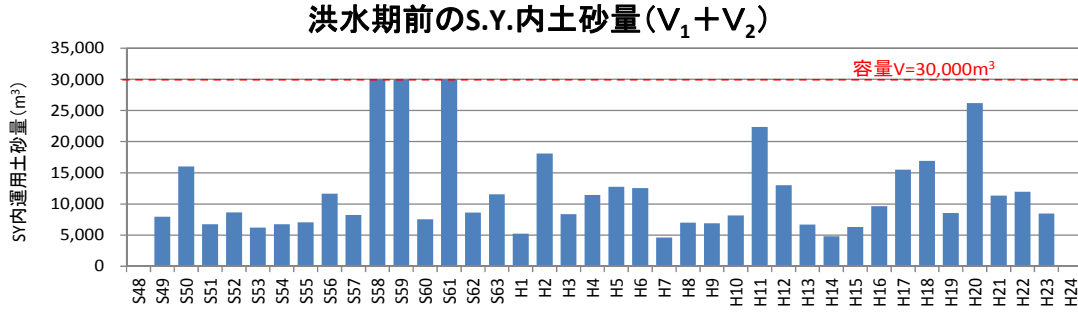
2. 湖内堆砂対策の概要

2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項

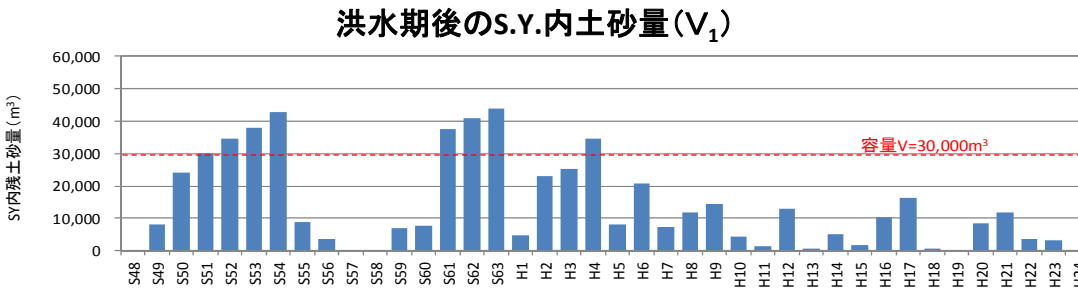
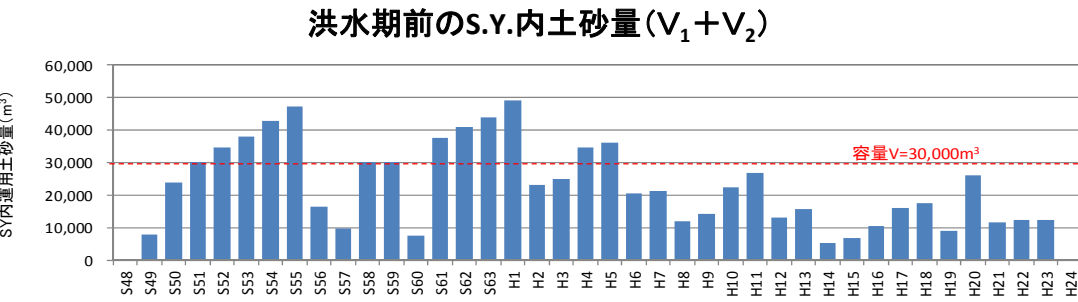
2.2.6 スtockヤード排砂機能の検討

- 検討の結果、再開発後の貯水位運用では、設定した条件下でStockヤード内土砂を継続的に排砂できることを確認(下図①)。
- 貯水位運用が現状のままの場合は、運用機会が減少し、Stockヤード内土砂を継続的に排砂できない結果(下図②)。

<①再開発後の運用>



<②現行の運用>



2. 湖内堆砂対策の概要

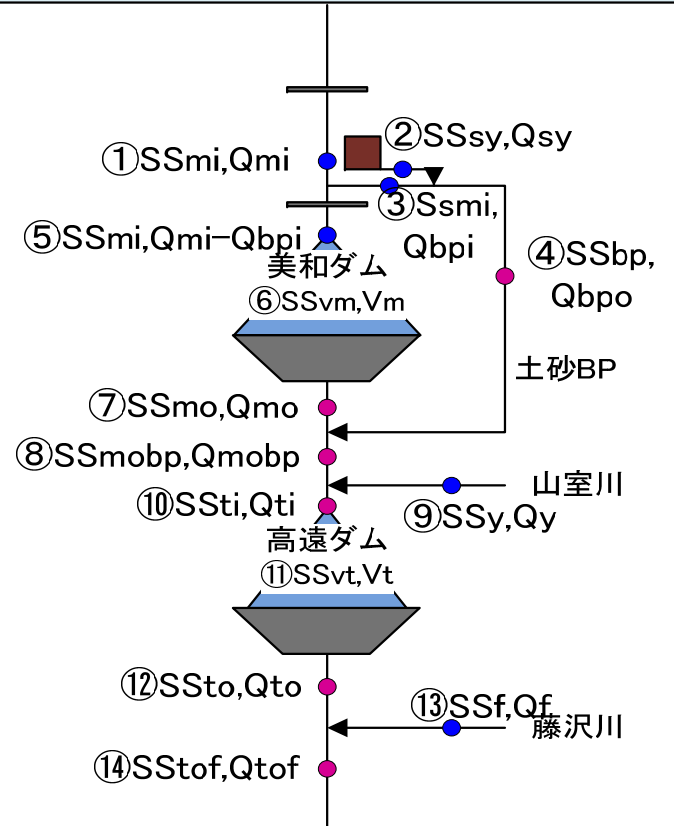
2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項

2.2.7 スtockヤード運用時の濁水影響検討

① 計算方法

- 河道においては、分合流による水質の希釈混合計算を実施。
- 美和ダム、高遠ダムについては、湛水容量があり、これと混合しながら流下するため、濁度が緩やかに変化。ここでは簡易的に、貯水池に流入後、ただちに貯水池内全体の水質と完全混合すると仮定した計算を実施(Δt10分)。

- ①美和ダム分派堰上流(境界条件): SS_{mi} (飯島堰堤のQ-SS関係より設定), Q_{mi} (観測値)
 - ②S.Y.地点(境界条件): SS_{SY}, Q_{SY}
 - ③土砂BP分派地点: SS_{mi}, Q_{bpi} (土砂バイパス運用ルールに従う)
 - ④土砂BP内(分派+S.Y.): SS_{bp}, Q_{bpo}
 $SS_{bp} = (SS_{SY} \times Q_{SY} + SS_{mi} \times Q_{bpi}) \div Q_{bpo}$, $Q_{bpo} = Q_{bpi} + Q_{SY}$
 - ⑤美和ダム分派堰下流: $SS_{mi}, Q_{mi} - Q_{bp} - Q_{SY}$
 - ⑥美和ダム貯水池内: SS_{vm} (初期SSは10mg/Lと想定)、
 V_m (初期Vは制限水位容量(H25年測量))
 $SS_{vm} = (SS_{vm}(t-1) \times V_m(t-1) + (Q_{mi} - Q_{bp} - Q_{SY}) \times 3600 \times SS_{mi}) \div (V_m(t-1) + (Q_{mi} - Q_{bp} - Q_{SY}) \times 3600)$
 - ⑦美和ダム下流地点: $SS_{mo} (= SS_{vm}), Q_{mo}$ (洪水調節操作に従う)
 - ⑧土砂バイパス合流点: SS_{mobp}, Q_{mobp}
 $SS_{mobp} = (SS_{mo} \times Q_{mo} + SS_{bp} \times (Q_{bp} + Q_{SY})) \div Q_{mobp}$, $Q_{mobp} = Q_{mo} + Q_{bpo}$
 - ⑨山室川(境界条件): SS_Y (大明神橋のQ-SS関係より設定)
 Q_Y (美和ダム放流量と高遠ダム流入量の差分)
 - ⑩高遠ダム流入地点: SS_{ti}, Q_{ti}
 $SS_{ti} = (SS_{mobp} \times (Q_{mo} + Q_{bp} + Q_{SY}) + SS_Y \times Q_Y) \div Q_{ti}$, $Q_{ti} = Q_{mobp} + Q_Y$
 - ⑪高遠ダム貯水池内: SS_{vt} (初期SSは10mg/Lと想定), V_t (初期Vは、有効貯水容量50万 m^3)
 $SS_{vt} = (SS_{vt}(t-1) \times V_t(t-1) + Q_{ti} \times 3600 \times SS_{ti}) \div (V_t(t-1) + Q_{ti} \times 3600)$
 $V_t = V_t(t-1) + Q_{ti} \times 3600 - Q_{to} \times 3600$
 - ⑫高遠ダム下流地点: $SS_{to} (= SS_{vt}), Q_{to} = Q_{ti} - \text{発電取水量}(19m^3/s) - \text{灌漑取水量}(9.97m^3/s)$
 - ⑬藤沢川(境界条件): SS_f (弁財天橋のQ-SS関係より設定), Q_f (ダム流入量の比流量換算)
 - ⑭藤沢川合流後地点: SS_{tof}, Q_{tof}
 $SS_{tof} = (SS_{to} \times Q_{to} + SS_f \times Q_f) \div Q_{tof}$, $Q_{tof} = Q_{to} + Q_f$
- (t-1)は1ステップ前のデータを示す。



SS: 濁度、Q: 流量、V: 貯水容量

美和ダム～高遠ダム下流までの濁度計算地点模式図

2. 湖内堆砂対策の概要

2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項

2.2.7 スtockヤード運用時の濁水影響検討

② 下流濁度の目標値

- 下流河川への影響を抑制するため、既往文献資料や他事例等のデータを活用しつつ設定。
- 目標設定は、「最大値」「継続2時間」「継続48時間」の3段階に分けて設定。

- 指標①** : 最大値 25,000mg/L
- 指標②** : 濃度継続16,000mg/L × 2時間
- 指標③** : 濃度継続 4,000mg/L × 48時間

指標	基準案	選定根拠	他地域の事例																									
SS	<p>指標① 高濃度 SS による生物影響を抑制するために高濃度 SS に対する基準値を設定</p> <p>指標② 同上、特に、SS 濃度の継続時間に留意し、アユやオイカワなど濁水耐性の低い魚類の致死を抑制するために設定</p> <p>指標③ 濁りの長期化による生物影響を抑制するために設定 ※アユ稚魚期</p>	<p>最大値 25,000mg/L</p> <p>濃度継続① 16,000mg/L × 2 時間</p> <p>濃度継続② 4,000 mg/L × 48 時間</p>	<p>①美和ダム上流(飯島堰堤)における既往最大値を目安として設定(自然状態で発生する SS 最大値)</p> <p>25,000mg/l : 流入河川(飯島堰堤)における既往最大観測値(平成 19 年 9 月 7 日 0:00)</p> <p>①「高濃度濁水下におけるアユの生存率と懸濁物質の粒度組成の関係(2011 村岡敬子、天野邦彦ほか)</p> <p>濁りの粒度組成によりアユの生存率が異なり、エラに付着しやすい大きさの粒子(1.237~35.977 μm)が多く含まれるほど影響が大きいと考えられた。このような細粒分を含む懸濁物が質による実験では SS 濃度とアユ 50%生存率において一定の相関があり、16,000mg/l で約 1.9 時間、20,000mg/l で約 1.7 時間と算定された。一方で、前述の SS よりやや低い濃度では 2 時間弱で 90%生存率というデータもあり、一定の濃度帯や影響時間を境として影響程度が大きく変化していた。</p> <p>②H13 報告書(三峰総)のオイカワ致死実験成果</p> <p>オイカワ成魚 16,000mg/l × 2 時間で生存率は約 56%であった。なお致死実験はカオリン等の細粒分であった。</p> <p>①濁水が琵琶湖やその周辺河川に生息する魚類へ及ぼす影響(1997 藤原公一)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アユ稚魚は、24 時間では 4,360mg/l、48 時間では 4,160mg/l で 50%生存率となる。 ②三峰川におけるアユの放流状況 ・三峰川では例年 5 月~6 月上旬にアユの稚魚放流を行っている。成魚より稚魚のほうが濁水耐性は低く高濃度 SS はアユ稚魚に大きな影響を与える可能性がある。特に、このアユ稚魚放流直後は留意が必要である。 	<p>●スイスにおける排砂管理基準</p> <p>下表のとおり、最大値+濃度継続といった排砂管理基準を設けて運用している事例がある。</p> <p>表 他地域での排砂管理基準と運用中の実績値</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>項目</th> <th>排砂管理基準</th> <th>実績値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Palagnedra ダム (スイス、ティチノ州)</td> <td rowspan="3">SS</td> <td>最大値</td> <td>10,000mg/l ~40,000mg/l</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">濃度継続</td> <td>5,000mg/l × 24 時間</td> </tr> <tr> <td>2,500mg/l × 48 時間 4,000 mg/l × 48 時間以上</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Verbois ダム (スイス、ジュネーブ州)</td> <td rowspan="2">SS</td> <td>最大値</td> <td>10,000 ~35,000mg/l</td> </tr> <tr> <td>濃度継続</td> <td>15,000mg/l を長時間超えない</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Gobidom ダム (スイス、ヴァレー州)</td> <td rowspan="3">SS</td> <td>最大値</td> <td>10,000 ~60,000mg/l</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">濃度継続</td> <td>20,000mg/l × 2 時間以下</td> </tr> <tr> <td>常時 10,000 mg/l 以下</td> </tr> </tbody> </table> <p>●黒部川連携排砂通砂の事例</p> <p>特に基準等は設定されていないが、連携排砂通砂にあわせてモニタリング調査を実施し、随時公表したり、密に地元調整を図るなど地域の理解を得ながら運用を行っている。</p>	項目	項目	排砂管理基準	実績値	Palagnedra ダム (スイス、ティチノ州)	SS	最大値	10,000mg/l ~40,000mg/l	濃度継続	5,000mg/l × 24 時間	2,500mg/l × 48 時間 4,000 mg/l × 48 時間以上	Verbois ダム (スイス、ジュネーブ州)	SS	最大値	10,000 ~35,000mg/l	濃度継続	15,000mg/l を長時間超えない	Gobidom ダム (スイス、ヴァレー州)	SS	最大値	10,000 ~60,000mg/l	濃度継続	20,000mg/l × 2 時間以下	常時 10,000 mg/l 以下
項目	項目	排砂管理基準	実績値																									
Palagnedra ダム (スイス、ティチノ州)	SS	最大値	10,000mg/l ~40,000mg/l																									
		濃度継続	5,000mg/l × 24 時間																									
			2,500mg/l × 48 時間 4,000 mg/l × 48 時間以上																									
Verbois ダム (スイス、ジュネーブ州)	SS	最大値	10,000 ~35,000mg/l																									
		濃度継続	15,000mg/l を長時間超えない																									
Gobidom ダム (スイス、ヴァレー州)	SS	最大値	10,000 ~60,000mg/l																									
		濃度継続	20,000mg/l × 2 時間以下																									
			常時 10,000 mg/l 以下																									
濁度	濁りのリアルタイム監視のため、計測	SS と同様(換算式により SS へ変換)	※濁りの連続監視のため、計測を行う。 既往出水時の計測結果より、濁度と SS との換算式を事前に作成して利用																									
ストレスインデックス(SI)	出水総体での影響・評価解析するため、事後評価指標としての設定	SI = 11.8~12.0 程度	<p>①バイパストンネルのモニタリング調査成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・H17~21 モニタリング成果では、SI=11.8 が最大(弁財天橋)であり、このとき生物影響は確認されなかった。 <p>○参考情報</p> <ul style="list-style-type: none"> ・既往出水にてストックヤード運用した場合、下流における最大値を 25,000mg/l とした場合、11.4~12.4 と推定された。なお、Newcombe らが提案している SI 値と影響度レベルの相関式を用いると、SI=12.4 では影響度レベル 11.3 で、浮遊物質が魚類等に与える影響として「致死率 20~40%」と推定された。 																									
			●黒部川連携排砂に伴う解析事例																									

2. 湖内堆砂対策の概要

2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項

2.2.7 スtockヤード運用時の濁水影響検討

③ Stockヤード運用条件での濁水予測

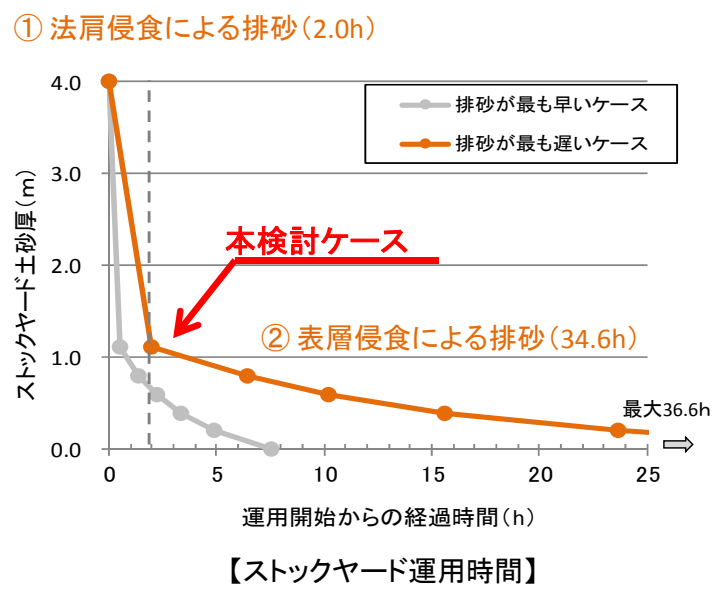
- Stockヤード運用時の下流濃度の影響について評価するため、土砂収支から設定したStockヤード運用条件(土砂排砂時間が最も遅い場合)において、濁度予測を実施。

① 基本事項

- 土砂30,000 m³のうち、72%が法肩侵食、28%が表層侵食で排出されるものとする。(高さにすると法肩侵食2.88m、表層侵食1.12m)
- ゲートは片側ずつ解放するものとし(法肩侵食⇒法肩侵食⇒表層侵食⇒表層侵食)となる運用を想定する。
- Stockヤード運用期間は、流入量が100 m³/sを超え、100 m³/s以下になるまでとする。
- 侵食速度は**最も遅い場合(SS濃度が低くなる場合)**とする。

② 計算条件

項目	土砂排出時間 遅い場合	備考
侵食速度	法肩侵食: 94.8m/h 表層侵食: 0.04m/h	模型実験結果 法肩侵食時、表層侵食時はそれぞれ侵食速度は一定
土砂濃度 Stockヤード排水 SS	法肩侵食: 50,000mg/L 表層侵食: 1,619mg/L	
Stockヤード運用時間	法肩侵食: 4.0h (2.0h × 2レーン) 表層侵食: 69.2h (34.6h × 2レーン) <u>ただし流入量100m³/s以上の場合のみ</u>	
Stockヤード導水量	40m ³ /s	



2. 湖内堆砂対策の概要

2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項

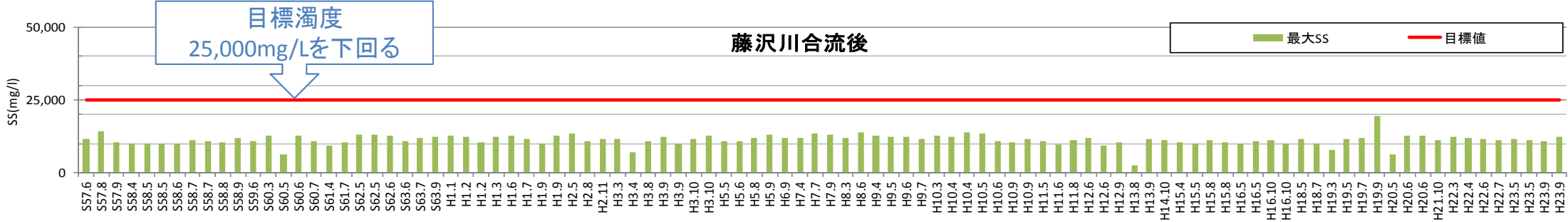
2.2.7 スtockヤード運用時の濁水影響検討

③ Stockヤード運用条件での濁水予測

- Stockヤード運用条件において濁度予測を実施。
 - ⇒ Stockヤード運用時(法肩侵食時)の下流SS最大値は、25,000mg/Lを下回る。ただし、流入量が小さい平成23年9月では、SYなしの場合の最大濁度を上回ることとなる。(Stockヤード運用が原因で新たに、SSが25,000mg/Lを超えることはない)
 - ⇒ 藤沢川合流後のSSが16,000mg/Lを超える継続時間について、Stockヤード運用が原因で新たに2時間を超えることはない。また、同様に4,000mg/Lを超える継続時間についても、Stockヤード運用が原因で新たに48時間を超えることはない。(藤沢川合流後で、Stockヤード運用による増加時間は、16,000mg/Lでは最大0.7時間 平均0.0時間、4,000mg/Lでは最大12.5時間 平均4.8時間)

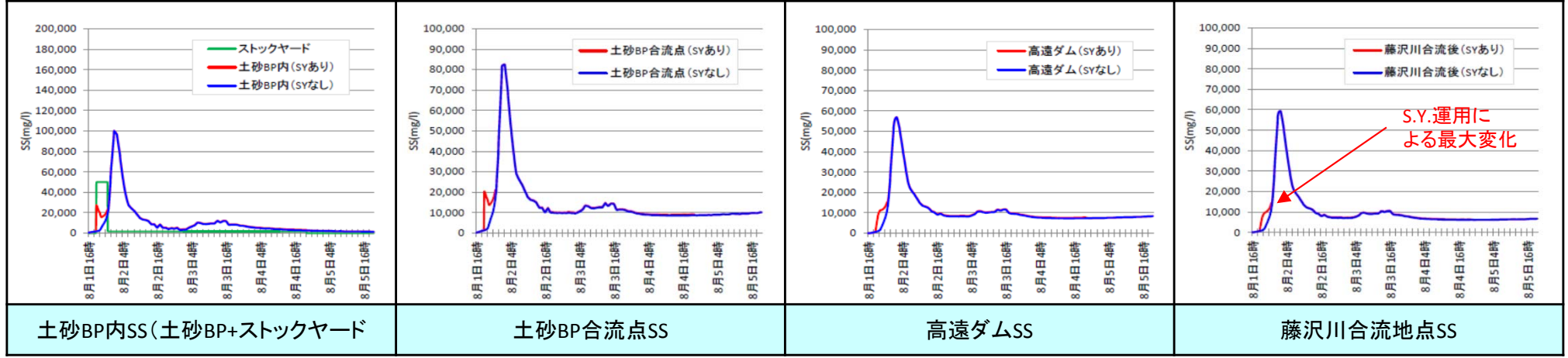
最大値 (目標値: 25,000mg/L)

各洪水のStockヤード運用期間中(法肩侵食時)のピーク濁度 (Stockヤード排水SS 法肩侵食: 50,000mg/L、表層侵食1,619mg/L)



代表洪水時のSSハイドログラフ (昭和57年8月)

美和ダムピーク流量 1,210m³/s



2. 湖内堆砂対策の概要

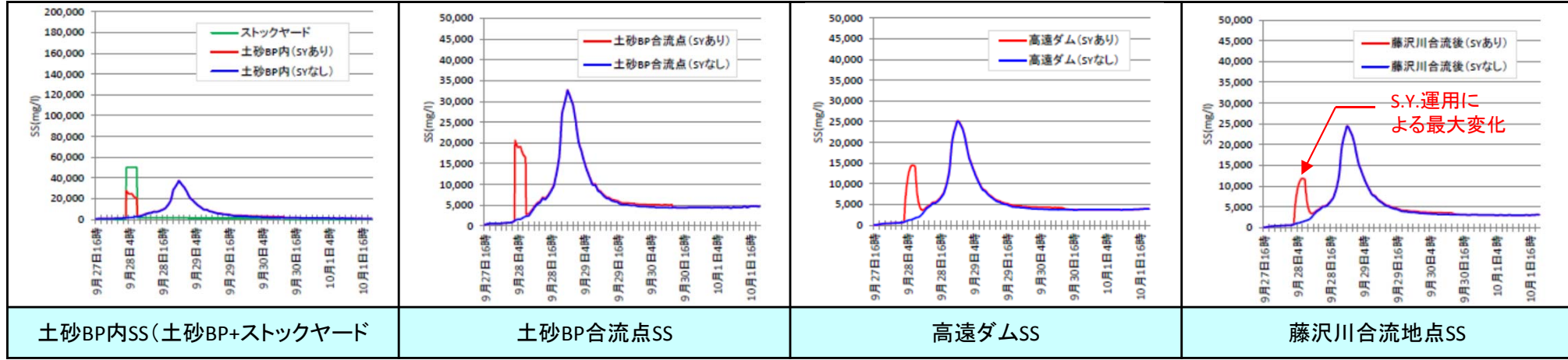
2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項

2.2.7 スtockヤード運用時の濁水影響検討

③ Stockヤード運用条件での濁水予測

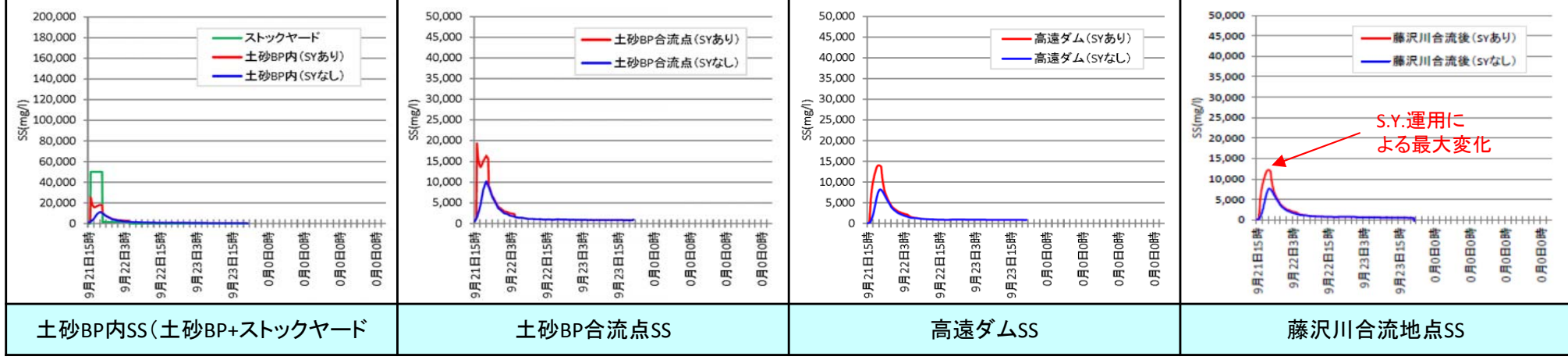
代表洪水時のSSハイドログラフ（平成58年9月）

美和ダムピーク流量 659m³/s



代表洪水時のSSハイドログラフ（平成23年9月）

美和ダムピーク流量 317m³/s



2. 湖内堆砂対策の概要

2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項

2.2.7 スtockヤード運用時の濁水影響検討

③ Stockヤード運用条件での濁水予測

下流SSが16,000mg/Lを超える継続時間

赤字 ……S.Y.が無い状態でも2.0時間を超過する洪水
赤字 ……2.0時間を超過する洪水

No	洪水名	運用時間 (hr)	Stockヤード運用期間内のSS16,000mg/L以上の継続時間(hr)						増加時間(hr)		
			高遠ダム流入点		高遠ダム貯水池内		藤沢川合流後		高遠ダム 流入点	高遠ダム 貯水池内	藤沢川合 流後
			SYあり	SYなし	SYあり	SYなし	SYあり	SYなし			
1	S57年6月3日	5.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
2	S57年8月1日	73.3	11.3	10.5	10.5	10.5	9.8	9.8	0.8	0.0	0.0
3	S57年9月11日	64.3	9.5	9.0	9.2	9.2	8.7	8.5	0.5	0.0	0.2
4	S58年4月16日	54.7	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
5	S58年5月7日	10.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
6	S58年5月16日	41.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
7	S58年6月21日	11.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
8	S58年7月15日	20.8	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
9	S58年7月19日	14.2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
10	S58年8月16日	50.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
11	S58年9月27日	57.0	8.0	6.5	7.0	6.8	6.3	6.2	1.5	0.2	0.2
12	S59年6月26日	21.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
13	S60年3月27日	4.5	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0
14	S60年5月25日	0.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0
15	S60年6月24日	73.3	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0
16	S60年7月11日	39.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0
17	S61年4月28日	1.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0
18	S61年7月13日	37.7	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
19	S62年5月14日	5.3	4.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	4.0	0.7	0.0
20	S62年5月23日	6.8	4.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	4.0	1.0	0.0
21	S62年6月9日	2.8	2.8	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	2.8	0.3	0.0
22	S63年6月3日	36.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0
23	S63年7月28日	2.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0
24	S63年9月25日	28.2	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0	0.0
25	H1年1月20日	11.8	3.7	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	3.7	1.2	0.0
26	H1年2月17日	6.5	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0
27	H1年2月25日	8.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
28	H1年3月4日	3.2	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0	0.0
29	H1年6月23日	29.2	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0
30	H1年7月9日	21.2	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0
31	H1年9月2日	30.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
32	H1年9月19日	4.8	2.2	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	2.2	0.3	0.0
33	H2年5月5日	4.5	4.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	4.0	1.3	0.0
34	H2年8月10日	16.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
35	H2年11月30日	5.7	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
36	H3年3月23日	2.3	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0
37	H3年4月18日	0.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0
38	H3年8月31日	9.8	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0
39	H3年9月14日	3.3	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0
40	H3年9月19日	15.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
41	H3年10月1日	8.7	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
42	H3年10月11日	8.7	4.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	4.0	1.0	0.0
43	H5年5月14日	1.8	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0
44	H5年6月29日	35.8	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
45	H5年8月16日	8.7	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0
46	H5年9月14日	6.3	4.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	4.0	0.8	0.0
47	H6年9月30日	6.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
48	H7年4月23日	6.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0

No	洪水名	運用時間 (hr)	Stockヤード運用期間内のSS16,000mg/L以上の継続時間(hr)						増加時間(hr)		
			高遠ダム流入点		高遠ダム貯水池内		藤沢川合流後		高遠ダム 流入点	高遠ダム 貯水池内	藤沢川合 流後
			SYあり	SYなし	SYあり	SYなし	SYあり	SYなし			
49	H7年7月4日	19.2	4.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	4.0	1.5	0.0
50	H7年9月17日	4.2	3.8	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	3.8	0.7	0.0
51	H8年3月30日	4.7	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0
52	H8年6月25日	4.0	4.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	4.0	1.5	0.0
53	H9年4月5日	9.5	4.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	4.0	0.3	0.0
54	H9年5月8日	8.8	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0
55	H9年6月20日	4.8	3.7	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	3.7	0.2	0.0
56	H9年7月10日	43.7	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0
57	H10年3月20日	3.8	3.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	3.2	0.2	0.0
58	H10年4月2日	5.3	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0
59	H10年4月13日	56.5	4.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	4.0	1.7	0.0
60	H10年5月13日	5.0	4.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	4.0	1.0	0.0
61	H10年6月21日	28.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0
62	H10年9月16日	11.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
63	H10年9月22日	7.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
64	H11年5月27日	9.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0
65	H11年6月27日	64.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
66	H11年8月14日	9.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
67	H12年6月9日	2.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0
68	H12年6月24日	1.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0
69	H12年9月12日	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
70	H13年8月21日	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
71	H13年9月10日	43.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
72	H14年10月1日	5.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
73	H15年4月25日	16.5	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0
74	H15年5月8日	7.2	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0
75	H15年8月9日	7.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0
76	H15年8月14日	28.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
77	H16年5月16日	13.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
78	H16年5月20日	8.3	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0
79	H16年10月9日	19.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
80	H16年10月20日	10.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
81	H18年5月20日	10.3	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0
82	H18年7月17日	65.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
83	H19年3月25日	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
84	H19年5月25日	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0
85	H19年7月14日	20.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
86	H19年9月6日	27.5	5.2	3.8	4.5	3.8	4.0	3.3	1.3	0.7	0.7
87	H20年5月25日	0.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0
88	H20年6月22日	3.8	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0
89	H20年6月29日	8.8	3.8	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	3.8	0.2	0.0
90	H21年10月8日	12.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0
91	H22年3月25日	11.7	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
92	H22年4月2日	8.2	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0
93	H22年6月19日	9.8	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
94	H22年7月12日	47.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0
95	H23年5月10日	22.7	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0
96	H23年5月29日	13.5	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0
				増加時間平均			1.4	0.1	0.0		

2. 湖内堆砂対策の概要

2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項

2.2.7 スtockヤード運用時の濁水影響検討

③ Stockヤード運用条件での濁水予測

下流SSが4,000mg/Lを超える継続時間

■■■■ S.Y.が無い状態でも48時間を超過する洪水

No	洪水名	運用時間 (hr)	Stockヤード運用期間内のSS4,000mg/L以上の継続時間(hr)						増加時間(hr)		
			高遠ダム流入点		高遠ダム貯水池内		藤沢川合流後		高遠ダム 流入点	高遠ダム 貯水池内	藤沢川合 流後
			SYあり	SYなし	SYあり	SYなし	SYあり	SYなし			
1	S57年6月3日	5.8	4.0	0.0	5.7	0.0	5.2	0.0	4.0	5.7	5.2
2	S57年8月1日	73.3	133.8	132.0	133.7	131.5	133.5	131.5	1.8	2.2	2.0
3	S57年9月11日	64.3	132.3	128.2	132.3	127.7	48.0	39.0	4.2	4.7	9.0
4	S58年4月16日	54.7	9.5	1.2	10.5	0.0	6.5	0.0	8.3	10.5	6.5
5	S58年5月7日	10.2	4.0	0.0	5.5	0.0	5.0	0.0	4.0	5.5	5.0
6	S58年5月16日	41.8	21.2	16.5	23.7	16.0	21.2	14.5	4.7	7.7	6.7
7	S58年6月21日	11.8	6.0	4.7	6.3	4.0	5.8	3.2	1.3	2.3	2.7
8	S58年7月15日	20.8	4.0	0.0	5.7	0.0	5.2	0.0	4.0	5.7	5.2
9	S58年7月19日	14.2	4.0	0.0	5.5	0.0	5.0	0.0	4.0	5.5	5.0
10	S58年8月16日	50.5	17.3	14.0	18.5	14.5	16.5	13.3	3.3	4.0	3.2
11	S58年9月27日	57.0	72.5	55.7	74.7	56.3	39.2	30.2	16.8	18.3	9.0
12	S59年6月26日	21.8	4.0	0.0	5.3	0.0	4.8	0.0	4.0	5.3	4.8
13	S60年3月27日	4.5	4.0	0.0	5.8	0.0	5.3	0.0	4.0	5.8	5.3
14	S60年5月25日	0.7	0.7	0.0	1.5	0.0	1.0	0.0	0.7	1.5	1.0
15	S60年6月24日	73.3	30.5	25.8	32.3	25.8	29.7	23.8	4.7	6.5	5.8
16	S60年7月11日	39.0	4.0	0.0	5.5	0.0	5.0	0.0	4.0	5.5	5.0
17	S61年4月28日	1.3	1.3	0.0	2.8	0.0	2.2	0.0	1.3	2.8	2.2
18	S61年7月13日	37.7	4.0	0.0	5.5	0.0	5.0	0.0	4.0	5.5	5.0
19	S62年5月14日	5.3	4.0	0.0	6.2	0.0	5.5	0.0	4.0	6.2	5.5
20	S62年5月23日	6.8	4.0	0.0	6.0	0.0	5.5	0.0	4.0	6.0	5.5
21	S62年6月9日	2.8	2.8	0.0	5.3	0.0	4.5	0.0	2.8	5.3	4.5
22	S63年6月3日	36.7	12.3	3.7	12.5	2.7	6.5	0.5	8.7	9.8	6.0
23	S63年7月28日	2.2	2.2	0.0	4.3	0.0	3.7	0.0	2.2	4.3	3.7
24	S63年9月25日	28.2	14.2	8.3	15.3	9.3	14.0	8.2	5.8	6.0	5.8
25	H1年1月20日	11.8	4.0	0.0	6.3	0.0	5.5	0.0	4.0	6.3	5.5
26	H1年2月17日	6.5	4.0	0.0	6.0	0.0	5.3	0.0	4.0	6.0	5.3
27	H1年2月25日	8.5	4.0	0.0	5.7	0.0	5.2	0.0	4.0	5.7	5.2
28	H1年3月4日	3.2	3.2	0.0	6.0	0.0	5.2	0.0	3.2	6.0	5.2
29	H1年6月23日	29.2	4.0	0.0	6.0	0.0	5.5	0.0	4.0	6.0	5.5
30	H1年7月9日	21.2	4.0	0.0	6.7	0.0	5.8	0.0	4.0	6.7	5.8
31	H1年9月2日	30.0	8.8	5.3	9.2	5.3	8.0	4.5	3.5	3.8	3.5
32	H1年9月19日	4.8	4.0	0.0	6.3	0.0	5.5	0.0	4.0	6.3	5.5
33	H2年5月5日	4.5	4.0	0.0	6.3	0.0	5.7	0.0	4.0	6.3	5.7
34	H2年8月10日	16.0	8.0	3.5	9.2	2.5	6.0	0.8	4.5	6.7	5.2
35	H2年11月30日	5.7	4.0	0.0	5.7	0.0	5.2	0.0	4.0	5.7	5.2
36	H3年3月23日	2.3	2.3	0.0	4.0	0.0	3.5	0.0	2.3	4.0	3.5
37	H3年4月18日	0.8	0.8	0.0	2.0	0.0	1.5	0.0	0.8	2.0	1.5
38	H3年8月31日	9.8	4.5	2.2	5.8	1.8	5.3	1.2	2.3	4.0	4.2
39	H3年9月14日	3.3	3.3	0.0	5.3	0.0	4.7	0.0	3.3	5.3	4.7
40	H3年9月19日	15.8	6.7	4.5	7.2	4.5	6.5	4.2	2.2	2.7	2.3
41	H3年10月1日	8.7	4.0	0.0	5.7	0.0	5.2	0.0	4.0	5.7	5.2
42	H3年10月11日	8.7	4.0	0.0	6.2	0.0	5.5	0.0	4.0	6.2	5.5
43	H5年5月14日	1.8	1.8	0.0	3.8	0.0	3.2	0.0	1.8	3.8	3.2
44	H5年6月29日	35.8	7.5	2.8	8.0	2.8	7.0	1.3	4.7	5.2	5.7
45	H5年8月16日	8.7	4.0	0.0	5.7	0.0	5.2	0.0	4.0	5.7	5.2
46	H5年9月14日	6.3	4.0	0.0	6.2	0.0	5.5	0.0	4.0	6.2	5.5
47	H6年9月30日	6.0	4.0	1.2	6.2	0.0	5.5	0.0	2.8	6.2	5.5
48	H7年4月23日	6.2	4.0	0.0	6.0	0.0	5.3	0.0	4.0	6.0	5.3

No	洪水名	運用時間 (hr)	Stockヤード運用期間内のSS4,000mg/L以上の継続時間(hr)						増加時間(hr)									
			高遠ダム流入点		高遠ダム貯水池内		藤沢川合流後		高遠ダム 流入点	高遠ダム 貯水池内	藤沢川合 流後							
			SYあり	SYなし	SYあり	SYなし	SYあり	SYなし										
49	H7年7月4日	19.2	4.0	0.0	6.2	0.0	5.7	0.0	4.0	6.2	5.7							
50	H7年9月17日	4.2	4.0	0.0	6.3	0.0	5.7	0.0	4.0	6.3	5.7							
51	H8年3月30日	4.7	4.0	0.0	6.3	0.0	5.3	0.0	4.0	6.3	5.3							
52	H8年6月25日	4.0	4.0	0.0	6.3	0.0	5.7	0.0	4.0	6.3	5.7							
53	H9年4月5日	9.5	4.0	0.0	6.2	0.0	5.5	0.0	4.0	6.2	5.5							
54	H9年5月8日	8.8	4.0	0.0	6.3	0.0	5.5	0.0	4.0	6.3	5.5							
55	H9年6月20日	4.8	4.0	0.0	5.3	0.0	4.7	0.0	4.0	5.3	4.7							
56	H9年7月10日	43.7	8.8	3.2	8.2	3.3	6.7	1.7	5.7	4.8	5.0							
57	H10年3月20日	3.8	3.8	0.0	5.8	0.0	5.2	0.0	3.8	5.8	5.2							
58	H10年4月2日	5.3	4.0	0.0	6.0	0.0	5.5	0.0	4.0	6.0	5.5							
59	H10年4月13日	56.5	25.3	15.5	30.0	15.0	18.8	6.3	9.8	15.0	12.5							
60	H10年5月13日	5.0	4.0	0.0	6.3	0.0	5.7	0.0	4.0	6.3	5.7							
61	H10年6月21日	28.7	5.5	0.0	6.8	0.0	5.2	0.0	5.5	6.8	5.2							
62	H10年9月16日	11.5	7.0	5.2	7.0	5.2	6.3	4.5	1.8	1.8	1.8							
63	H10年9月22日	7.0	4.0	0.0	5.5	0.0	5.0	0.0	4.0	5.5	5.0							
64	H11年5月27日	9.0	4.3	1.7	6.2	0.7	5.5	0.0	2.7	5.5	5.5							
65	H11年6月27日	64.0	15.0	11.0	15.3	11.3	14.0	10.3	4.0	4.0	3.7							
66	H11年8月14日	9.8	4.0	0.0	5.5	0.0	5.0	0.0	4.0	5.5	5.0							
67	H12年6月9日	2.2	2.2	0.0	4.5	0.0	3.7	0.0	2.2	4.5	3.7							
68	H12年6月24日	1.3	1.3	0.0	2.7	0.0	2.2	0.0	1.3	2.7	2.2							
69	H12年9月12日	6.3	4.0	0.0	5.5	0.0	5.0	0.0	4.0	5.5	5.0							
70	H13年8月21日	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0							
71	H13年9月10日	43.5	31.3	28.3	32.0	28.8	28.2	26.3	3.0	3.2	1.8							
72	H14年10月1日	5.8	4.0	0.0	5.8	0.0	5.2	0.0	4.0	5.8	5.2							
73	H15年4月25日	16.5	4.0	0.0	5.5	0.0	5.0	0.0	4.0	5.5	5.0							
74	H15年5月8日	7.2	4.0	0.0	5.3	0.0	4.8	0.0	4.0	5.3	4.8							
75	H15年8月9日	7.0	4.0	0.0	5.5	0.0	5.0	0.0	4.0	5.5	5.0							
76	H15年8月14日	28.2	4.0	0.0	5.0	0.0	4.7	0.0	4.0	5.0	4.7							
77	H16年5月16日	13.2	4.0	0.0	5.2	0.0	4.7	0.0	4.0	5.2	4.7							
78	H16年5月20日	8.3	4.0	0.0	5.2	0.0	4.8	0.0	4.0	5.2	4.8							
79	H16年10月9日	19.3	4.0	0.0	5.5	0.0	5.0	0.0	4.0	5.5	5.0							
80	H16年10月20日	10.5	4.0	0.0	5.3	0.0	4.8	0.0	4.0	5.3	4.8							
81	H18年5月20日	10.3	4.3	0.5	6.2	0.0	5.5	0.0	3.8	6.2	5.5							
82	H18年7月17日	65.3	22.8	16.2	24.7	16.3	22.0	15.3	6.7	8.3	6.7							
83	H19年3月25日	1.0	1.0	0.0	2.5	0.0	1.7	0.0	1.0	2.5	1.7							
84	H19年5月25日	2.0	2.0	0.0	4.0	0.0	3.3	0.0	2.0	4.0	3.3							
85	H19年7月14日	20.0	4.0	0.0	5.7	0.0	5.2	0.0	4.0	5.7	5.2							
86	H19年9月6日	27.5	29.5	27.2	27.2	23.8	20.3	17.3	2.3	3.3	3.0							
87	H20年5月25日	0.7	0.7	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	0.7	1.8	1.3							
88	H20年6月22日	3.8	3.8	0.0	5.7	0.0	5.2	0.0	3.8	5.7	5.2							
89	H20年6月29日	8.8	4.0	0.0	6.3	0.0	5.7	0.0	4.0	6.3	5.7							
90	H21年10月8日	12.0	7.2	4.5	7.8	4.3	7.0	3.3	2.7	3.5	3.7							
91	H22年3月25日	11.7	4.0	0.0	5.8	0.0	5.3	0.0	4.0	5.8	5.3							
92	H22年4月2日	8.2	4.0	0.0	5.8	0.0	5.3	0.0	4.0	5.8	5.3							
93	H22年6月19日	9.8	4.0	0.0	5.8	0.0	5.3	0.0	4.0	5.8	5.3							
94	H22年7月12日	47.0	20.5	13.5	21.2	14.0	15.2	8.7	7.0	7.2	6.5							
95	H23年5月10日	22.7	13.5	9.3	14.0	9.2	13.5	8.7	4.2	4.8	4.8							
96	H23年5月29日	13.5	4.0	0.0	5.3	0.0	4.8	0.0	4.0	5.3	4.8							
				増加時間平均						3.9			5.4			4.8		

2. 湖内堆砂対策の概要

2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項

2.2.7 スtockヤード運用時の濁水影響検討

④土砂排出時間が最も早い場合の濁水予測

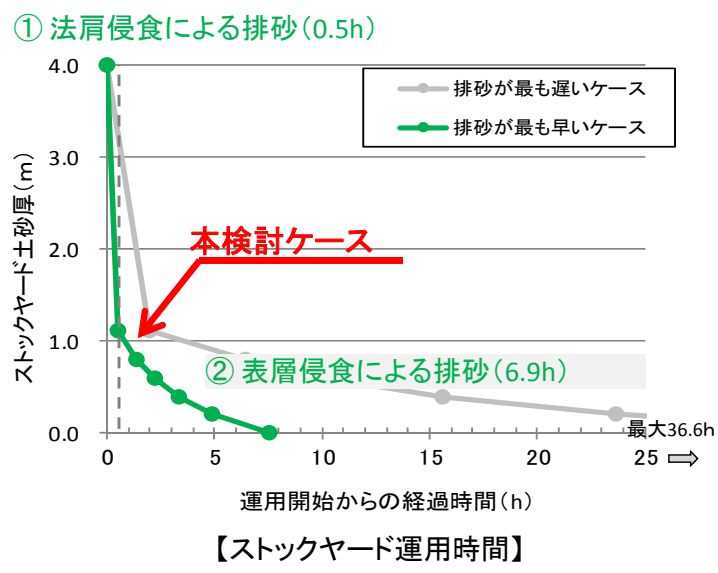
• Stockヤード運用条件で、下流SSが目標値(最大25,000mg/L)を下回ることを確認できたため、土砂排出時間が最も早い条件でStockヤードを運用した場合の濁水予測を実施。

①基本事項

- 土砂30,000 m³のうち、72%が法肩侵食、28%が表層侵食で排出されるものとする。(高さにすると法肩侵食2.88m、表層侵食1.12m)
- ゲートは片側ずつ解放するものとし(法肩侵食⇒法肩侵食⇒表層侵食⇒表層侵食)となる運用を想定する。
- Stockヤード運用期間は、流入量が100 m³/sを超え、100 m³/s以下になるまでとする。
- 侵食速度は**最も早い場合(SS濃度が高くなる場合)**とする。

②計算条件

項目	土砂排出時間 早い場合	備考
侵食速度	法肩侵食: 378.3m/h 表層侵食: 0.2m/h	模型実験結果 法肩侵食時、表層侵食時はそれぞれ侵食速度は一定
土砂濃度 Stockヤード排水SS	法肩侵食: 200,000mg/L 表層侵食: 7,950mg/L	
Stockヤード運用時間	法肩侵食: 1.0h (0.5h × 2レーン) 表層侵食: 13.8h (6.9h × 2レーン) ただし流入量100m³/s以上の場合のみ	
Stockヤード導水量	40m ³ /s	



2. 湖内堆砂対策の概要

2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項

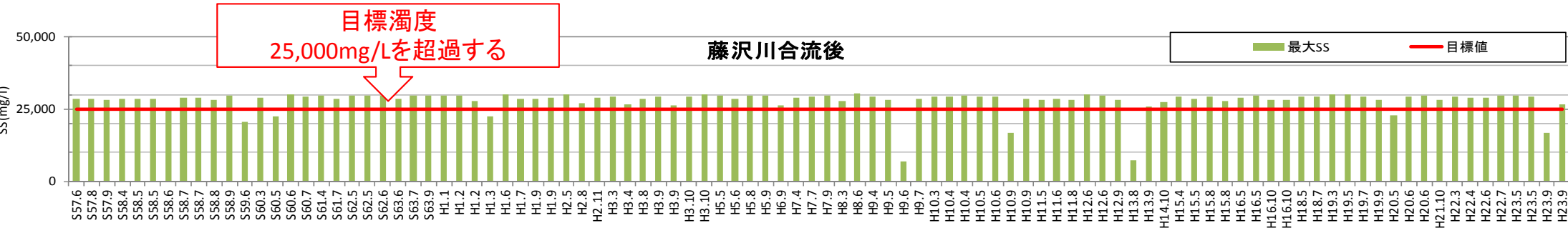
2.2.7 スtockヤード運用時の濁水影響検討

④ 土砂排出時間が最も早い場合の濁水予測

- 排砂時間が最も早い場合について濁度予測を実施。
 - ⇒ Stockヤード運用時の下流SS最大値は、25,000mg/L を超過する。
 - ⇒ 藤沢川合流後のSSが16,000mg/Lを超える継続時間について、Stockヤード運用が原因で新たに2時間を超えることはない。
 - また、同様に4,000mg/Lを超える継続時間について、Stockヤード運用が原因で新たに48時間を超えることはない。
- (藤沢川合流後で、Stockヤード運用による増加時間は、16,000mg/Lでは最大1.7時間 平均1.3時間、4,000mg/Lでは最大15.8時間 平均5.7時間)

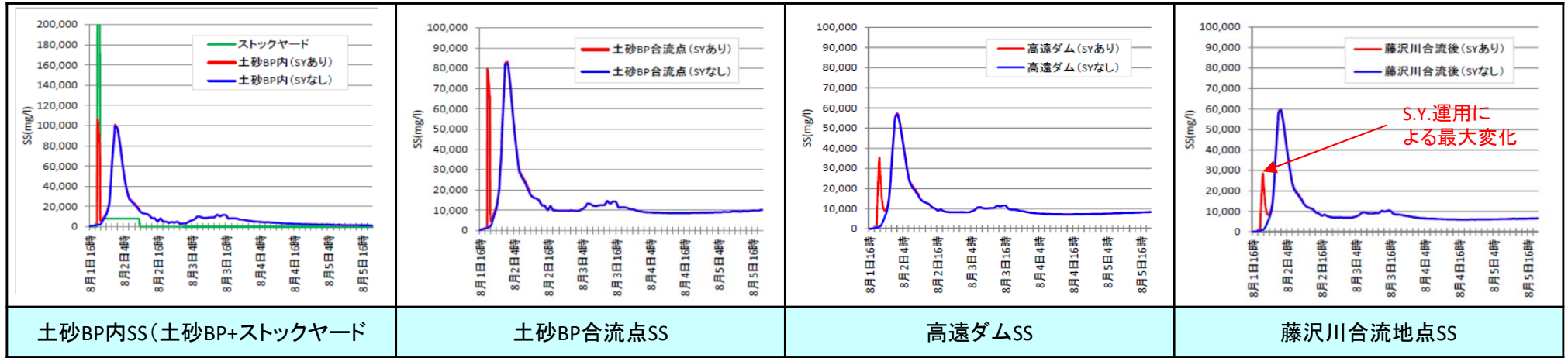
最大値 (目標値: 25,000mg/L)

各洪水のStockヤード運用期間中(法肩侵食時)のピーク濁度 (Stockヤード排水SS 法肩侵食: 200,000mg/L、表層侵食7,950mg/L)



代表洪水時のSSハイドログラフ (昭和57年8月)

美和ダムピーク流量 1,210³/s



2. 湖内堆砂対策の概要

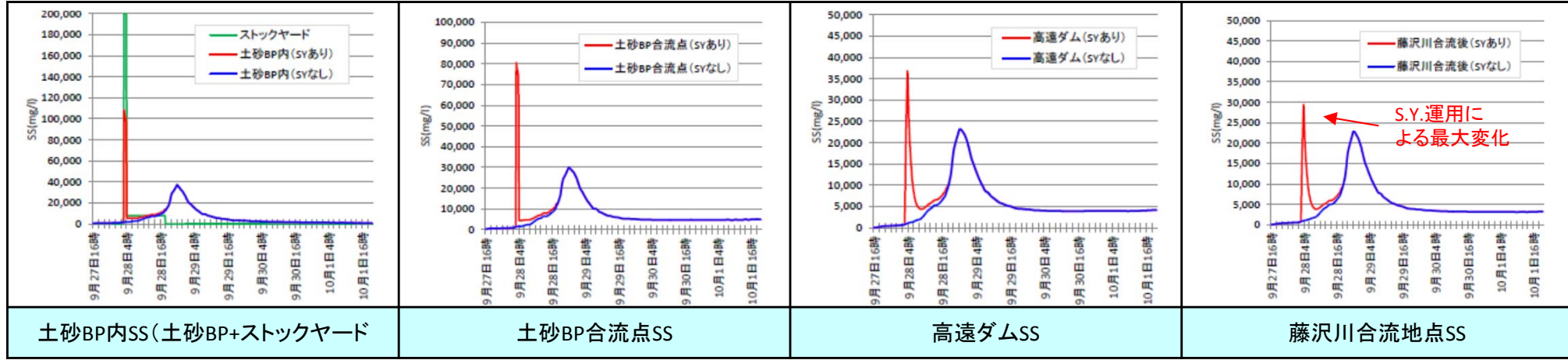
2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項

2.2.7 スtockヤード運用時の濁水影響検討

④ 土砂排出時間が最も早い場合の濁水予測

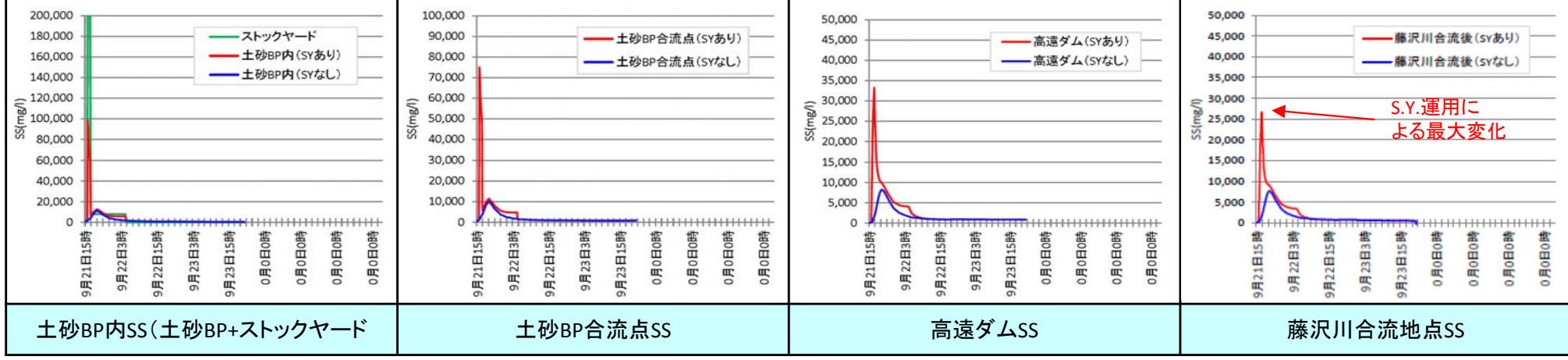
代表洪水時のSSハイドログラフ（昭和58年9月）

美和ダムピーク流量 659m³/s



代表洪水時のSSハイドログラフ（平成23年9月）

美和ダムピーク流量 317m³/s



2. 湖内堆砂対策の概要

2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項

2.2.7 スtockヤード運用時の濁水影響検討

④土砂排出時間が最も早い場合の濁水予測

下流SSが16,000mg/Lを超える継続時間

赤字 ……S.Y.が無い状態でも2.0時間を超過する洪水
 赤字 ……2.0時間を超える洪水

No	洪水名	運用時間 (hr)	Stockヤード運用期間内のSS4,000mg/L以上の継続時間(hr)						増加時間(hr)		
			高速ダム流入点		高速ダム貯水池内		藤沢川合流後		高速ダム 流入点	高速ダム 貯水池内	藤沢川合 流後
			SYあり	SYなし	SYあり	SYなし	SYあり	SYなし			
1	S57年6月3日	5.8	1.0	0.0	1.7	0.0	1.3	0.0	1.0	1.7	1.3
2	S57年8月1日	14.8	11.8	10.5	12.2	10.5	11.2	9.8	1.3	1.7	1.3
3	S57年9月11日	14.8	10.2	9.2	10.7	9.0	9.7	8.5	1.0	1.7	1.2
4	S58年4月16日	14.8	1.0	0.0	1.7	0.0	1.2	0.0	1.0	1.7	1.2
5	S58年5月7日	10.2	1.0	0.0	1.5	0.0	1.2	0.0	1.0	1.5	1.2
6	S58年5月16日	14.8	1.0	0.0	1.7	0.0	1.2	0.0	1.0	1.7	1.2
7	S58年6月21日	11.8	1.0	0.0	1.2	0.0	1.0	0.0	1.0	1.2	1.0
8	S58年7月15日	14.8	1.0	0.0	1.7	0.0	1.3	0.0	1.0	1.7	1.3
9	S58年7月19日	14.2	1.0	0.0	1.7	0.0	1.3	0.0	1.0	1.7	1.3
10	S58年8月16日	14.8	1.0	0.0	1.5	0.0	1.2	0.0	1.0	1.5	1.2
11	S58年9月27日	14.8	7.7	6.7	8.5	6.7	7.5	6.2	1.0	1.8	1.3
12	S59年6月26日	14.8	1.0	0.0	0.7	0.0	0.5	0.0	1.0	0.7	0.5
13	S60年3月27日	4.5	1.0	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.0	1.8	1.3
14	S60年5月25日	0.7	0.7	0.0	1.2	0.0	0.7	0.0	0.7	1.2	0.7
15	S60年6月24日	14.8	1.0	0.0	2.0	0.0	1.5	0.0	1.0	2.0	1.5
16	S60年7月11日	14.8	1.0	0.0	1.7	0.0	1.3	0.0	1.0	1.7	1.3
17	S61年4月28日	1.3	1.0	0.0	2.0	0.0	1.5	0.0	1.0	2.0	1.5
18	S61年7月13日	14.8	1.0	0.0	1.7	0.0	1.2	0.0	1.0	1.7	1.2
19	S62年5月14日	5.3	1.0	0.0	2.0	0.0	1.5	0.0	1.0	2.0	1.5
20	S62年5月23日	6.8	1.0	0.0	2.0	0.0	1.5	0.0	1.0	2.0	1.5
21	S62年6月9日	2.8	1.0	0.0	2.2	0.0	1.5	0.0	1.0	2.2	1.5
22	S63年6月3日	14.8	1.0	0.0	1.7	0.0	1.3	0.0	1.0	1.7	1.3
23	S63年7月28日	2.2	1.0	0.0	2.2	0.0	1.5	0.0	1.0	2.2	1.5
24	S63年9月25日	14.8	1.0	0.0	2.0	0.0	1.5	0.0	1.0	2.0	1.5
25	H1年1月20日	11.8	1.0	0.0	2.0	0.0	1.5	0.0	1.0	2.0	1.5
26	H1年2月17日	6.5	1.0	0.0	2.0	0.0	1.5	0.0	1.0	2.0	1.5
27	H1年2月25日	8.5	1.0	0.0	1.5	0.0	1.2	0.0	1.0	1.5	1.2
28	H1年3月4日	3.2	1.0	0.0	2.0	0.0	1.0	0.0	1.0	2.0	1.0
29	H1年6月23日	14.8	1.0	0.0	2.0	0.0	1.5	0.0	1.0	2.0	1.5
30	H1年7月9日	14.8	1.0	0.0	1.5	0.0	1.2	0.0	1.0	1.5	1.2
31	H1年9月2日	14.8	1.0	0.0	1.7	0.0	1.2	0.0	1.0	1.7	1.2
32	H1年9月19日	4.8	1.0	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.0	1.8	1.3
33	H2年5月5日	4.5	1.0	0.0	2.2	0.0	1.5	0.0	1.0	2.2	1.5
34	H2年8月10日	14.8	1.0	0.0	1.5	0.0	1.2	0.0	1.0	1.5	1.2
35	H2年11月30日	5.7	1.0	0.0	1.7	0.0	1.3	0.0	1.0	1.7	1.3
36	H3年3月23日	2.3	1.0	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.0	1.8	1.3
37	H3年4月18日	0.8	0.8	0.0	1.7	0.0	1.2	0.0	0.8	1.7	1.2
38	H3年8月31日	9.8	1.0	0.0	1.7	0.0	1.3	0.0	1.0	1.7	1.3
39	H3年9月14日	3.3	1.0	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.0	1.8	1.3
40	H3年9月19日	14.8	1.0	0.0	1.2	0.0	1.0	0.0	1.0	1.2	1.0
41	H3年10月1日	8.7	1.0	0.0	1.7	0.0	1.3	0.0	1.0	1.7	1.3
42	H3年10月11日	8.7	1.0	0.0	2.2	0.0	1.5	0.0	1.0	2.2	1.5
43	H5年5月14日	1.8	1.0	0.0	2.0	0.0	1.5	0.0	1.0	2.0	1.5
44	H5年6月29日	14.8	1.0	0.0	1.5	0.0	1.2	0.0	1.0	1.5	1.2
45	H5年8月16日	8.7	1.0	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.0	1.8	1.3
46	H5年9月14日	6.3	1.0	0.0	2.0	0.0	1.5	0.0	1.0	2.0	1.5
47	H6年9月30日	6.0	1.0	0.0	1.5	0.0	1.2	0.0	1.0	1.5	1.2
48	H7年4月23日	6.2	1.0	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.0	1.8	1.3

No	洪水名	運用時間 (hr)	Stockヤード運用期間内のSS4,000mg/L以上の継続時間(hr)						増加時間(hr)		
			高速ダム流入点		高速ダム貯水池内		藤沢川合流後		高速ダム 流入点	高速ダム 貯水池内	藤沢川合 流後
			SYあり	SYなし	SYあり	SYなし	SYあり	SYなし			
49	H7年7月4日	14.8	1.0	0.0	2.2	0.0	1.5	0.0	1.0	2.2	1.5
50	H7年9月17日	4.2	1.0	0.0	2.2	0.0	1.5	0.0	1.0	2.2	1.5
51	H8年3月30日	4.7	1.0	0.0	1.5	0.0	1.2	0.0	1.0	1.5	1.2
52	H8年6月25日	4.0	1.0	0.0	2.2	0.0	1.7	0.0	1.0	2.2	1.7
53	H9年4月5日	9.5	1.0	0.0	2.0	0.0	1.5	0.0	1.0	2.0	1.5
54	H9年5月8日	8.8	1.0	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.0	1.8	1.3
55	H9年6月20日	4.8	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
56	H9年7月10日	14.8	1.0	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.0	1.8	1.3
57	H10年3月20日	3.8	1.0	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.0	1.8	1.3
58	H10年4月2日	5.3	1.0	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.0	1.8	1.3
59	H10年4月13日	14.8	1.0	0.0	2.2	0.0	1.7	0.0	1.0	2.2	1.7
60	H10年5月13日	5.0	1.0	0.0	2.0	0.0	1.5	0.0	1.0	2.0	1.5
61	H10年6月21日	14.8	1.0	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.0	1.8	1.3
62	H10年9月16日	11.5	1.0	0.0	0.3	0.0	0.2	0.0	1.0	0.3	0.2
63	H10年9月22日	7.0	1.0	0.0	1.7	0.0	1.3	0.0	1.0	1.7	1.3
64	H11年5月27日	9.0	1.0	0.0	1.7	0.0	1.2	0.0	1.0	1.7	1.2
65	H11年6月27日	14.8	1.0	0.0	1.5	0.0	1.2	0.0	1.0	1.5	1.2
66	H11年8月14日	9.8	1.0	0.0	1.7	0.0	1.2	0.0	1.0	1.7	1.2
67	H12年6月9日	2.2	1.0	0.0	2.2	0.0	1.7	0.0	1.0	2.2	1.7
68	H12年6月24日	1.3	1.0	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.0	1.8	1.3
69	H12年9月12日	6.3	1.0	0.0	1.3	0.0	1.2	0.0	1.0	1.3	1.2
70	H13年8月21日	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
71	H13年9月10日	14.8	1.0	0.0	1.2	0.0	1.0	0.0	1.0	1.2	1.0
72	H14年10月1日	5.8	1.0	0.0	1.3	0.0	1.2	0.0	1.0	1.3	1.2
73	H15年4月25日	14.8	1.0	0.0	1.7	0.0	1.3	0.0	1.0	1.7	1.3
74	H15年5月8日	7.2	1.0	0.0	1.7	0.0	1.3	0.0	1.0	1.7	1.3
75	H15年8月9日	7.0	1.0	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.0	1.8	1.3
76	H15年8月14日	14.8	1.0	0.0	1.3	0.0	1.2	0.0	1.0	1.3	1.2
77	H16年5月16日	13.2	1.0	0.0	1.7	0.0	1.2	0.0	1.0	1.7	1.2
78	H16年5月20日	8.3	1.0	0.0	1.7	0.0	1.3	0.0	1.0	1.7	1.3
79	H16年10月9日	14.8	1.0	0.0	1.3	0.0	1.2	0.0	1.0	1.3	1.2
80	H16年10月20日	10.5	1.0	0.0	1.5	0.0	1.2	0.0	1.0	1.5	1.2
81	H18年5月20日	10.3	1.0	0.0	2.0	0.0	1.5	0.0	1.0	2.0	1.5
82	H18年7月17日	14.8	1.0	0.0	1.7	0.0	1.3	0.0	1.0	1.7	1.3
83	H19年3月25日	1.0	1.0	0.0	2.2	0.0	1.5	0.0	1.0	2.2	1.5
84	H19年5月25日	2.0	1.0	0.0	2.2	0.0	1.5	0.0	1.0	2.2	1.5
85	H19年7月14日	14.8	1.0	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.0	1.8	1.3
86	H19年9月6日	14.8	5.2	3.8	5.8	3.8	4.8	3.3	1.3	2.0	1.5
87	H20年5月25日	0.7	0.7	0.0	1.3	0.0	0.8	0.0	0.7	1.3	0.8
88	H20年6月22日	3.8	1.0	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.0	1.8	1.3
89	H20年6月29日	8.8	1.0	0.0	2.0	0.0	1.5	0.0	1.0	2.0	1.5
90	H21年10月8日	12.0	1.0	0.0	1.7	0.0	1.3	0.0	1.0	1.7	1.3
91	H22年3月25日	11.7	1.0	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.0	1.8	1.3
92	H22年4月2日	8.2	1.0	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.0	1.8	1.3
93	H22年6月19日	9.8	1.0	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.0	1.8	1.3
94	H22年7月12日	14.8	1.0	0.0	1.8	0.0	1.5	0.0	1.0	1.8	1.5
95	H23年5月10日	14.8	1.0	0.0	2.0	0.0	1.3	0.0	1.0	2.0	1.3
96	H23年5月29日	13.5	1.0	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.0	1.8	1.3

増加時間平均 1.0 1.7 1.3

藤沢川合流後 平均1.3時間

2. 湖内堆砂対策の概要

2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項

2.2.7 スtockヤード運用時の濁水影響検討

④土砂排出時間が最も早い場合の濁水予測

下流SSが4,000mg/Lを超える継続時間  …S.Y.が無い状態でも48時間を超過する洪水

No	洪水名	運用時間 (hr)	ストックヤード運用期間内のSS4,000mg/L以上の継続時間(hr)						増加時間(hr)		
			高遠ダム流入点		高遠ダム貯水池内		藤沢川合流後		高遠ダム 流入点	高遠ダム 貯水池内	藤沢川合 流後
			SYあり	SYなし	SYあり	SYなし	SYあり	SYなし			
1	S57年6月3日	5.8	1.0	0.0	5.8	0.0	4.5	0.0	1.0	5.8	4.5
2	S57年8月1日	14.8	133.5	132.0	133.8	131.5	133.8	131.5	1.5	2.3	2.3
3	S57年9月11日	14.8	132.5	128.2	132.5	127.7	46.8	41.8	4.3	4.8	5.0
4	S58年4月16日	14.8	14.7	1.2	15.0	0.0	14.8	0.0	13.5	15.0	14.8
5	S58年5月7日	10.2	6.3	0.0	7.8	0.0	5.5	0.0	6.3	7.8	5.5
6	S58年5月16日	14.8	23.2	16.5	24.0	16.0	23.3	14.5	6.7	8.0	8.8
7	S58年6月21日	11.8	8.8	4.7	9.8	4.0	7.0	3.2	4.2	5.8	3.8
8	S58年7月15日	14.8	13.0	0.0	14.8	0.0	8.5	0.0	13.0	14.8	8.5
9	S58年7月19日	14.2	6.5	0.0	8.5	0.0	4.8	0.0	6.5	8.5	4.8
10	S58年8月16日	14.8	21.0	14.0	22.7	14.5	18.3	13.3	7.0	8.2	5.0
11	S58年9月27日	14.8	76.5	73.0	81.3	73.3	37.5	30.5	3.5	8.0	7.0
12	S59年6月26日	14.8	14.2	0.0	14.8	0.0	8.3	0.0	14.2	14.8	8.3
13	S60年3月27日	4.5	1.0	0.0	4.8	0.0	4.5	0.0	1.0	4.8	4.5
14	S60年5月25日	0.7	0.7	0.0	3.5	0.0	3.2	0.0	0.7	3.5	3.2
15	S60年6月24日	14.8	32.7	25.8	37.5	25.8	30.5	23.8	6.8	11.7	6.7
16	S60年7月11日	14.8	7.3	0.0	9.2	0.0	4.8	0.0	7.3	9.2	4.8
17	S61年4月28日	1.3	1.0	0.0	4.5	0.0	4.0	0.0	1.0	4.5	4.0
18	S61年7月13日	14.8	8.2	0.0	9.5	0.0	5.8	0.0	8.2	9.5	5.8
19	S62年5月14日	5.3	5.3	0.0	5.7	0.0	5.3	0.0	5.3	5.7	5.3
20	S62年5月23日	6.8	3.3	0.0	6.8	0.0	5.3	0.0	3.3	6.8	5.3
21	S62年6月9日	2.8	2.8	0.0	4.8	0.0	4.3	0.0	2.8	4.8	4.3
22	S63年6月3日	14.8	15.0	3.7	15.2	2.7	14.8	0.5	11.3	12.5	14.3
23	S63年7月28日	2.2	2.2	0.0	4.8	0.0	4.3	0.0	2.2	4.8	4.3
24	S63年9月25日	14.8	13.7	8.3	15.7	9.3	15.3	8.2	5.3	6.3	7.2
25	H1年1月20日	11.8	11.8	0.0	12.0	0.0	7.7	0.0	11.8	12.0	7.7
26	H1年2月17日	6.5	2.3	0.0	6.3	0.0	5.2	0.0	2.3	6.3	5.2
27	H1年2月25日	8.5	6.7	0.0	7.7	0.0	5.3	0.0	6.7	7.7	5.3
28	H1年3月4日	3.2	1.0	0.0	5.5	0.0	5.2	0.0	1.0	5.5	5.2
29	H1年6月23日	14.8	11.3	0.0	15.0	0.0	7.7	0.0	11.3	15.0	7.7
30	H1年7月9日	14.8	3.5	0.0	3.8	0.0	3.7	0.0	3.5	3.8	3.7
31	H1年9月2日	14.8	14.8	5.3	15.2	5.3	14.8	4.5	9.5	9.8	10.3
32	H1年9月19日	4.8	4.8	0.0	5.3	0.0	4.8	0.0	4.8	5.3	4.8
33	H2年5月5日	4.5	4.5	0.0	5.3	0.0	5.0	0.0	4.5	5.3	5.0
34	H2年8月10日	14.8	14.8	3.5	14.8	2.5	11.8	0.8	11.3	12.3	11.0
35	H2年11月30日	5.7	2.7	0.0	5.7	0.0	4.7	0.0	2.7	5.7	4.7
36	H3年3月23日	2.3	1.0	0.0	4.2	0.0	3.8	0.0	1.0	4.2	3.8
37	H3年4月18日	0.8	0.8	0.0	4.3	0.0	3.8	0.0	0.8	4.3	3.8
38	H3年8月31日	9.8	7.0	2.2	8.2	1.8	6.5	1.2	4.8	6.3	5.3
39	H3年9月14日	3.3	1.0	0.0	4.3	0.0	4.0	0.0	1.0	4.3	4.0
40	H3年9月19日	14.8	12.7	4.5	13.5	4.5	9.0	4.2	8.2	9.0	4.8
41	H3年10月1日	8.7	1.2	0.0	6.8	0.0	4.5	0.0	1.2	6.8	4.5
42	H3年10月11日	8.7	8.7	0.0	8.7	0.0	5.7	0.0	8.7	8.7	5.7
43	H5年5月14日	1.8	1.8	0.0	4.7	0.0	4.2	0.0	1.8	4.7	4.2
44	H5年6月29日	14.8	11.0	2.8	12.2	2.8	10.0	1.3	8.2	9.3	8.7
45	H5年8月16日	8.7	1.7	0.0	6.0	0.0	4.5	0.0	1.7	6.0	4.5
46	H5年9月14日	6.3	6.3	0.0	6.5	0.0	5.5	0.0	6.3	6.5	5.5
47	H6年9月30日	6.0	6.0	1.2	6.3	0.0	5.3	0.0	4.8	6.3	5.3
48	H7年4月23日	6.2	6.2	0.0	6.3	0.0	5.3	0.0	6.2	6.3	5.3

No	洪水名	運用時間 (hr)	ストックヤード運用期間内のSS4,000mg/L以上の継続時間(hr)						増加時間(hr)			
			高遠ダム流入点		高遠ダム貯水池内		藤沢川合流後		高遠ダム 流入点	高遠ダム 貯水池内	藤沢川合 流後	
			SYあり	SYなし	SYあり	SYなし	SYあり	SYなし				
49	H7年7月4日	14.8	14.8	0.0	15.0	0.0	6.2	0.0	14.8	15.0	6.2	
50	H7年9月17日	4.2	3.8	0.0	5.2	0.0	4.7	0.0	3.8	5.2	4.7	
51	H8年3月30日	4.7	4.7	0.0	5.0	0.0	4.7	0.0	4.7	5.0	4.7	
52	H8年6月25日	4.0	4.0	0.0	5.0	0.0	4.7	0.0	4.0	5.0	4.7	
53	H9年4月5日	9.5	9.5	0.0	9.5	0.0	5.7	0.0	9.5	9.5	5.7	
54	H9年5月8日	8.8	8.8	0.0	9.0	0.0	5.8	0.0	8.8	9.0	5.8	
55	H9年6月20日	4.8	4.8	0.0	5.0	0.0	3.2	0.0	4.8	5.0	3.2	
56	H9年7月10日	14.8	14.8	3.2	15.3	3.3	14.8	1.7	11.7	12.0	13.2	
57	H10年3月20日	3.8	1.0	0.0	4.7	0.0	4.3	0.0	1.0	4.7	4.3	
58	H10年4月2日	5.3	5.3	0.0	5.7	0.0	5.2	0.0	5.3	5.7	5.2	
59	H10年4月13日	14.8	24.7	15.5	26.2	15.0	22.2	6.3	9.2	11.2	15.8	
60	H10年5月13日	5.0	5.0	0.0	5.5	0.0	5.2	0.0	5.0	5.5	5.2	
61	H10年6月21日	14.8	14.5	0.0	15.0	0.0	12.8	0.0	14.5	15.0	12.8	
62	H10年9月16日	11.5	11.5	5.2	11.7	5.2	9.3	4.5	6.3	6.5	4.8	
63	H10年9月22日	7.0	1.0	0.0	5.3	0.0	4.3	0.0	1.0	5.3	4.3	
64	H11年5月27日	9.0	9.0	1.7	9.2	0.7	6.7	0.0	7.3	8.5	6.7	
65	H11年6月27日	14.8	18.5	11.0	20.5	11.3	15.5	10.3	7.5	9.2	5.2	
66	H11年8月14日	9.8	5.5	0.0	6.7	0.0	5.0	0.0	5.5	6.7	5.0	
67	H12年6月9日	2.2	2.2	0.0	5.2	0.0	4.5	0.0	2.2	5.2	4.5	
68	H12年6月24日	1.3	1.0	0.0	4.3	0.0	3.8	0.0	1.0	4.3	3.8	
69	H12年9月12日	6.3	3.3	0.0	6.0	0.0	4.3	0.0	3.3	6.0	4.3	
70	H13年8月21日	0.2	0.2	0.0	1.7	0.0	1.2	0.0	0.2	1.7	1.2	
71	H13年9月10日	14.8	29.3	28.3	30.5	28.8	28.0	26.3	1.0	1.7	1.7	
72	H14年10月1日	5.8	5.8	0.0	6.0	0.0	4.7	0.0	5.8	6.0	4.7	
73	H15年4月25日	14.8	8.7	0.0	10.3	0.0	5.0	0.0	8.7	10.3	5.0	
74	H15年5月8日	7.2	2.2	0.0	4.7	0.0	4.0	0.0	2.2	4.7	4.0	
75	H15年8月9日	7.0	6.7	0.0	7.0	0.0	4.8	0.0	6.7	7.0	4.8	
76	H15年8月14日	14.8	4.8	0.0	7.3	0.0	4.8	0.0	4.8	7.3	4.8	
77	H16年5月16日	13.2	1.0	0.0	4.5	0.0	3.8	0.0	1.0	4.5	3.8	
78	H16年5月20日	8.3	1.0	0.0	4.5	0.0	4.0	0.0	1.0	4.5	4.0	
79	H16年10月9日	14.8	1.0	0.0	4.2	0.0	3.8	0.0	1.0	4.2	3.8	
80	H16年10月20日	10.5	5.3	0.0	6.2	0.0	5.0	0.0	5.3	6.2	5.0	
81	H18年5月20日	10.3	10.3	0.5	10.5	0.0	6.8	0.0	9.8	10.5	6.8	
82	H18年7月17日	14.8	26.5	16.2	28.7	16.3	27.8	15.3	10.3	12.3	12.5	
83	H19年3月25日	1.0	1.0	0.0	5.2	0.0	4.5	0.0	1.0	5.2	4.5	
84	H19年5月25日	2.0	2.0	0.0	4.7	0.0	4.2	0.0	2.0	4.7	4.2	
85	H19年7月14日	14.8	1.0	0.0	6.2	0.0	4.5	0.0	1.0	6.2	4.5	
86	H19年9月6日	14.8	28.5	27.2	25.8	23.8	19.3	17.3	1.3	2.0	2.0	
87	H20年5月25日	0.7	0.7	0.0	4.3	0.0	3.7	0.0	0.7	4.3	3.7	
88	H20年6月22日	3.8	1.0	0.0	4.5	0.0	4.2	0.0	1.0	4.5	4.2	
89	H20年6月29日	8.8	8.8	0.0	9.0	0.0	6.0	0.0	8.8	9.0	6.0	
90	H21年10月8日	12.0	12.0	4.5	12.2	4.3	9.7	3.3	7.5	7.8	6.3	
91	H22年3月25日	11.7	1.0	0.0	6.3	0.0	4.8	0.0	1.0	6.3	4.8	
92	H22年4月2日	8.2	6.7	0.0	7.2	0.0	5.3	0.0	6.7	7.2	5.3	
93	H22年6月19日	9.8	5.7	0.0	7.3	0.0	5.3	0.0	5.7	7.3	5.3	
94	H22年7月12日	14.8	19.5	13.5	20.7	14.0	19.2	8.7	6.0	6.7	10.5	
95	H23年5月10日	14.8	14.8	9.3	15.0	9.2	14.8	8.7	5.5	5.8	6.2	
96	H23年5月29日	13.5	2.3	0.0	5.2	0.0	4.2	0.0	2.3	5.2	4.2	
			増加時間平均						5.2	7.1	5.7	

2. 湖内堆砂対策の概要

2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項

2.2.7 スtockヤード運用時の濁水影響検討

⑤濁度目標値(最大25,000mg/L)を満足する運用における濁水予測

- トライアル計算により、法肩侵食時のStockヤード排出SSが最大116,500mg/Lの場合、Stockヤード運用時(法肩侵食時)下流SSが目標値(最大25,000mg/L)を下回ることを確認できたため、この条件で一連運用(法肩侵食⇒表層侵食)の濁度予測を実施。

①基本事項

- 土砂30,000 m³のうち、72%が法肩侵食、28%が表層侵食で排出されるものとする。(高さにすると法肩侵食2.88m、表層侵食1.12m)
- ゲートは片側ずつ解放するものとし(法肩侵食⇒法肩侵食⇒表層侵食⇒表層侵食)となる運用を想定する。
- Stockヤード運用期間は、流入量100 m³/sを超え、100 m³/s以下になるまでとする。
- 法肩侵食速度は濁度目標値(最大25,000mg/L)を満足する値とし、表層侵食速度は最も早い場合において設定する。(より厳しい条件)

②計算条件

項目	濁度目標(25,000mg/L)を満足する運用条件	備考
侵食速度	法肩侵食:266m/h 表層侵食:0.2m/h	模型実験結果 法肩侵食時、表層侵食時はそれぞれ侵食速度は一定
土砂濃度 Stockヤード排水SS	法肩侵食:116,500mg/L 表層侵食:7,950mg/L	
Stockヤード運用時間	法肩侵食:1.7h(0.82h×2レーン) 表層侵食:13.8h(6.9h×2レーン) <u>ただし流入量100m³/s以上の場合のみ</u>	
Stockヤード導水量	40m ³ /s	

2. 湖内堆砂対策の概要

2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項

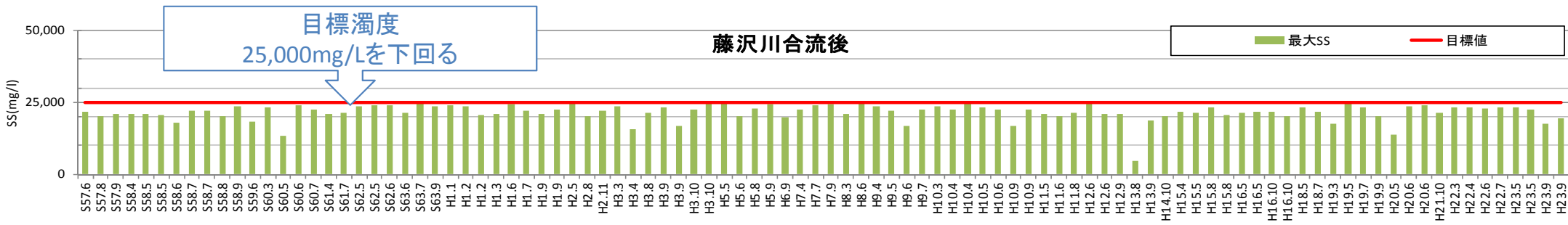
2.2.7 スtockヤード運用時の濁水影響検討

⑤濁度目標値(最大25,000mg/L)を満足する運用における濁水予測

- 濁度目標値を満足する運用において濁度予測を実施。
 - ⇒Stockヤード運用時(法肩侵食時)の下流SS最大値は、25,000mg/Lを下回る。
(Stockヤード運用が原因で新たに、SSが25,000mg/Lを超えることはない)
 - ⇒藤沢川合流後のSSが16,000mg/Lを超える継続時間について、Stockヤード運用が原因で新たに2時間を超えることはない。
また同様に、4,000mg/Lを超える継続時間について、Stockヤード運用が原因で新たに48時間を超えることはない。
(藤沢川合流後で、Stockヤード運用による増加時間は、16,000mg/Lでは最大1.7時間 平均1.2時間、4,000mg/Lでは最大16.5時間 平均6.0時間)

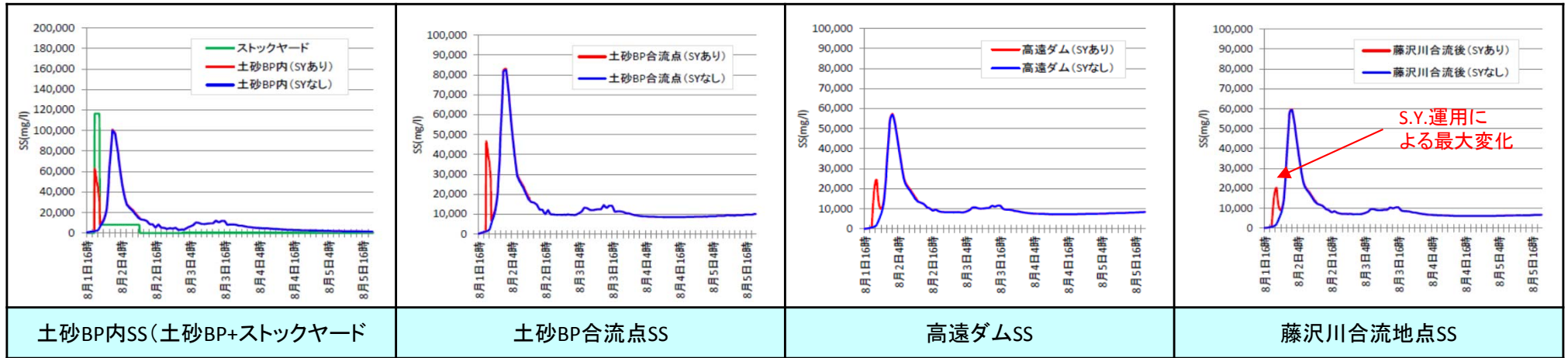
最大値 (目標値:25,000mg/L)

各洪水のStockヤード運用期間中(法肩侵食時)のピーク濁度 (Stockヤード排水SS 法肩侵食:116,500mg/L、表層侵食7,950mg/L)



代表洪水時のSSハイドログラフ (昭和57年8月)

美和ダムピーク流量 1,210m³/s



2. 湖内堆砂対策の概要

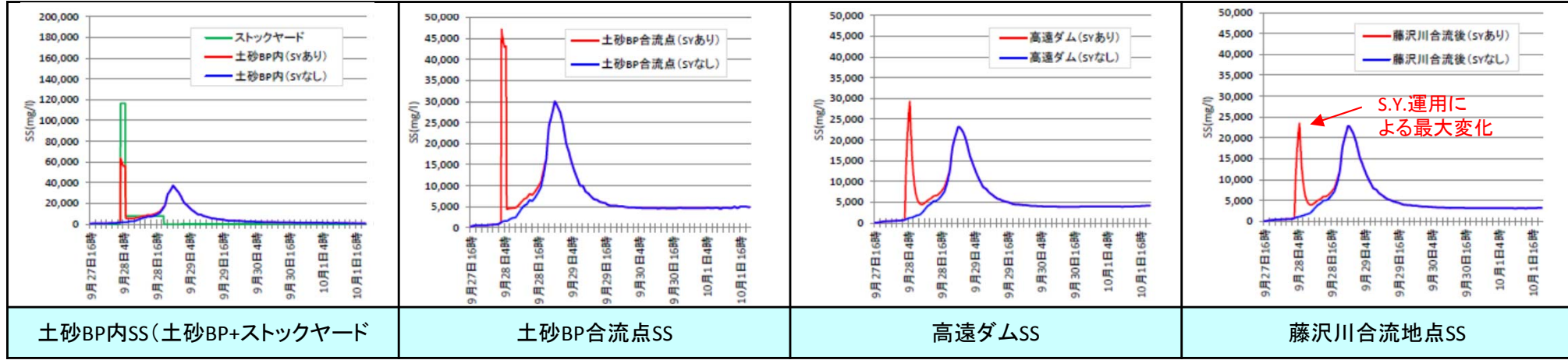
2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項

2.2.7 スtockヤード運用時の濁水影響検討

⑤濁度目標値(最大25,000mg/L)を満足する運用における濁水予測

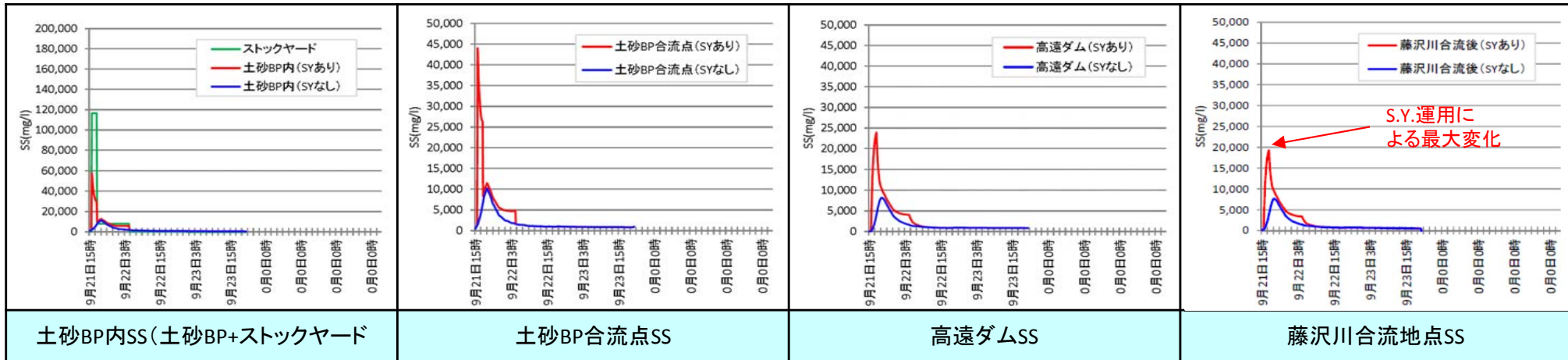
代表洪水時のSSハイドログラフ (平成58年9月)

美和ダムピーク流量 659m³/s



代表洪水時のSSハイドログラフ (平成23年9月)

美和ダムピーク流量 317m³/s



2. 湖内堆砂対策の概要

2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項

2.2.7 スtockヤード運用時の濁水影響検討

⑤濁度目標値(最大25,000mg/L)を満足する運用における濁水予測

赤字 ……S.Y.が無い状態でも2.0時間を超過する洪水
赤字 ……2.0時間を超える洪水

下流SSが16,000mg/Lを超える継続時間

No	洪水名	運用時間 (hr)	Stockヤード運用期間内のSS16,000mg/L以上の継続時間(hr)						増加時間(hr)		
			高遠ダム流入点		高遠ダム貯水池内		藤沢川合流後		高遠ダム 流入点	高遠ダム 貯水池内	藤沢川合 流後
			SYあり	SYなし	SYあり	SYなし	SYあり	SYなし			
1	S57年6月3日	5.8	1.8	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.8	1.8	1.3
2	S57年8月1日	15.7	12.7	10.5	12.5	10.5	11.2	9.8	2.2	2.0	1.3
3	S57年9月11日	15.7	11.0	9.2	10.8	9.0	9.7	8.5	1.8	1.8	1.2
4	S58年4月16日	15.7	1.8	0.0	1.7	0.0	1.2	0.0	1.8	1.7	1.2
5	S58年5月7日	10.2	1.8	0.0	1.7	0.0	1.2	0.0	1.8	1.7	1.2
6	S58年5月16日	15.7	1.8	0.0	1.7	0.0	1.2	0.0	1.8	1.7	1.2
7	S58年6月21日	11.8	1.8	0.0	1.3	0.0	0.7	0.0	1.8	1.3	0.7
8	S58年7月15日	15.7	1.8	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.8	1.8	1.3
9	S58年7月19日	14.2	1.8	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.8	1.8	1.3
10	S58年8月16日	15.7	1.8	0.0	1.7	0.0	1.2	0.0	1.8	1.7	1.2
11	S58年9月27日	15.7	8.5	6.7	8.7	6.7	7.7	6.2	1.8	2.0	1.5
12	S59年6月26日	15.7	1.8	0.0	1.2	0.0	0.5	0.0	1.8	1.2	0.5
13	S60年3月27日	4.5	1.8	0.0	2.0	0.0	1.5	0.0	1.8	2.0	1.5
14	S60年5月25日	0.7	0.7	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.7	0.2	0.0
15	S60年6月24日	15.7	1.8	0.0	2.2	0.0	1.5	0.0	1.8	2.2	1.5
16	S60年7月11日	15.7	1.8	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.8	1.8	1.3
17	S61年4月28日	1.3	1.3	0.0	1.5	0.0	0.8	0.0	1.3	1.5	0.8
18	S61年7月13日	15.7	1.8	0.0	1.8	0.0	1.2	0.0	1.8	1.8	1.2
19	S62年5月14日	5.3	1.8	0.0	2.2	0.0	1.5	0.0	1.8	2.2	1.5
20	S62年5月23日	6.8	1.8	0.0	2.2	0.0	1.5	0.0	1.8	2.2	1.5
21	S62年6月9日	2.8	1.8	0.0	2.3	0.0	1.5	0.0	1.8	2.3	1.5
22	S63年6月3日	15.7	1.8	0.0	1.8	0.0	1.2	0.0	1.8	1.8	1.2
23	S63年7月28日	2.2	1.8	0.0	2.3	0.0	1.7	0.0	1.8	2.3	1.7
24	S63年9月25日	15.7	1.8	0.0	2.2	0.0	1.5	0.0	1.8	2.2	1.5
25	H1年1月20日	11.8	1.8	0.0	2.3	0.0	1.5	0.0	1.8	2.3	1.5
26	H1年2月17日	6.5	1.8	0.0	2.2	0.0	1.5	0.0	1.8	2.2	1.5
27	H1年2月25日	8.5	1.8	0.0	1.7	0.0	1.2	0.0	1.8	1.7	1.2
28	H1年3月4日	3.2	1.8	0.0	1.7	0.0	0.8	0.0	1.8	1.7	0.8
29	H1年6月23日	15.7	1.8	0.0	2.2	0.0	1.5	0.0	1.8	2.2	1.5
30	H1年7月9日	15.7	1.8	0.0	1.7	0.0	1.3	0.0	1.8	1.7	1.3
31	H1年9月2日	15.7	1.8	0.0	1.7	0.0	1.2	0.0	1.8	1.7	1.2
32	H1年9月19日	4.8	1.8	0.0	2.0	0.0	1.3	0.0	1.8	2.0	1.3
33	H2年5月5日	4.5	1.8	0.0	2.3	0.0	1.7	0.0	1.8	2.3	1.7
34	H2年8月10日	15.7	1.8	0.0	1.7	0.0	1.2	0.0	1.8	1.7	1.2
35	H2年11月30日	5.7	1.8	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.8	1.8	1.3
36	H3年3月23日	2.3	1.8	0.0	2.2	0.0	1.5	0.0	1.8	2.2	1.5
37	H3年4月18日	0.8	0.8	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.8	0.7	0.0
38	H3年8月31日	9.8	1.8	0.0	1.8	0.0	1.2	0.0	1.8	1.8	1.2
39	H3年9月14日	3.3	1.8	0.0	2.0	0.0	1.3	0.0	1.8	2.0	1.3
40	H3年9月19日	15.7	1.8	0.0	1.2	0.0	0.8	0.0	1.8	1.2	0.8
41	H3年10月1日	8.7	1.8	0.0	2.0	0.0	1.3	0.0	1.8	2.0	1.3
42	H3年10月11日	8.7	1.8	0.0	2.3	0.0	1.5	0.0	1.8	2.3	1.5
43	H5年5月14日	1.8	1.8	0.0	2.3	0.0	1.5	0.0	1.8	2.3	1.5
44	H5年6月29日	15.7	1.8	0.0	1.7	0.0	1.2	0.0	1.8	1.7	1.2
45	H5年8月16日	8.7	1.8	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.8	1.8	1.3
46	H5年9月14日	6.3	1.8	0.0	2.3	0.0	1.5	0.0	1.8	2.3	1.5
47	H6年9月30日	6.0	1.8	0.0	1.7	0.0	1.2	0.0	1.8	1.7	1.2
48	H7年4月23日	6.2	1.8	0.0	2.0	0.0	1.3	0.0	1.8	2.0	1.3

No	洪水名	運用時間 (hr)	Stockヤード運用期間内のSS16,000mg/L以上の継続時間(hr)						増加時間(hr)		
			高遠ダム流入点		高遠ダム貯水池内		藤沢川合流後		高遠ダム 流入点	高遠ダム 貯水池内	藤沢川合 流後
			SYあり	SYなし	SYあり	SYなし	SYあり	SYなし			
49	H7年7月4日	15.7	1.8	0.0	2.3	0.0	1.5	0.0	1.8	2.3	1.5
50	H7年9月17日	4.2	1.8	0.0	2.2	0.0	1.5	0.0	1.8	2.2	1.5
51	H8年3月30日	4.7	1.8	0.0	1.8	0.0	1.2	0.0	1.8	1.8	1.2
52	H8年6月25日	4.0	1.8	0.0	2.3	0.0	1.7	0.0	1.8	2.3	1.7
53	H9年4月5日	9.5	1.8	0.0	2.2	0.0	1.5	0.0	1.8	2.2	1.5
54	H9年5月8日	8.8	1.8	0.0	2.0	0.0	1.3	0.0	1.8	2.0	1.3
55	H9年6月20日	4.8	1.8	0.0	0.8	0.0	0.2	0.0	1.8	0.8	0.2
56	H9年7月10日	15.7	1.8	0.0	2.0	0.0	1.3	0.0	1.8	2.0	1.3
57	H10年3月20日	3.8	1.8	0.0	2.2	0.0	1.5	0.0	1.8	2.2	1.5
58	H10年4月2日	5.3	1.8	0.0	2.0	0.0	1.3	0.0	1.8	2.0	1.3
59	H10年4月13日	15.7	1.8	0.0	2.5	0.0	1.7	0.0	1.8	2.5	1.7
60	H10年5月13日	5.0	1.8	0.0	2.2	0.0	1.5	0.0	1.8	2.2	1.5
61	H10年6月21日	15.7	1.8	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.8	1.8	1.3
62	H10年9月16日	11.5	1.8	0.0	0.8	0.0	0.3	0.0	1.8	0.8	0.3
63	H10年9月22日	7.0	1.8	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.8	1.8	1.3
64	H11年5月27日	9.0	1.8	0.0	1.8	0.0	1.2	0.0	1.8	1.8	1.2
65	H11年6月27日	15.7	1.8	0.0	1.7	0.0	1.2	0.0	1.8	1.7	1.2
66	H11年8月14日	9.8	1.8	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.8	1.8	1.3
67	H12年6月9日	2.2	1.8	0.0	2.3	0.0	1.7	0.0	1.8	2.3	1.7
68	H12年6月24日	1.3	1.3	0.0	1.3	0.0	0.8	0.0	1.3	1.3	0.8
69	H12年9月12日	6.3	1.8	0.0	1.7	0.0	1.2	0.0	1.8	1.7	1.2
70	H13年8月21日	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
71	H13年9月10日	15.7	1.8	0.0	1.5	0.0	0.8	0.0	1.8	1.5	0.8
72	H14年10月1日	5.8	1.8	0.0	1.5	0.0	1.2	0.0	1.8	1.5	1.2
73	H15年4月25日	15.7	1.8	0.0	1.8	0.0	1.2	0.0	1.8	1.8	1.2
74	H15年5月8日	7.2	1.8	0.0	1.7	0.0	1.2	0.0	1.8	1.7	1.2
75	H15年8月9日	7.0	1.8	0.0	2.0	0.0	1.3	0.0	1.8	2.0	1.3
76	H15年8月14日	15.7	1.8	0.0	1.5	0.0	1.2	0.0	1.8	1.5	1.2
77	H16年5月16日	13.2	1.8	0.0	1.7	0.0	1.2	0.0	1.8	1.7	1.2
78	H16年5月20日	8.3	1.8	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.8	1.8	1.3
79	H16年10月9日	15.7	1.8	0.0	1.7	0.0	1.3	0.0	1.8	1.7	1.3
80	H16年10月20日	10.5	1.8	0.0	1.7	0.0	1.2	0.0	1.8	1.7	1.2
81	H18年5月20日	10.3	1.8	0.0	2.0	0.0	1.3	0.0	1.8	2.0	1.3
82	H18年7月17日	15.7	1.8	0.0	1.7	0.0	1.2	0.0	1.8	1.7	1.2
83	H19年3月25日	1.0	1.0	0.0	1.0	0.0	0.2	0.0	1.0	1.0	0.2
84	H19年5月25日	2.0	1.8	0.0	2.3	0.0	1.5	0.0	1.8	2.3	1.5
85	H19年7月14日	15.7	1.8	0.0	2.0	0.0	1.3	0.0	1.8	2.0	1.3
86	H19年9月6日	15.7	6.0	3.8	6.0	3.8	4.8	3.3	2.2	2.2	1.5
87	H20年5月25日	0.7	0.7	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.7	0.2	0.0
88	H20年6月22日	3.8	1.8	0.0	2.0	0.0	1.5	0.0	1.8	2.0	1.5
89	H20年6月29日	8.8	1.8	0.0	2.2	0.0	1.5	0.0	1.8	2.2	1.5
90	H21年10月8日	12.0	1.8	0.0	1.8	0.0	1.3	0.0	1.8	1.8	1.3
91	H22年3月25日	11.7	1.8	0.0	2.0	0.0	1.5	0.0	1.8	2.0	1.5
92	H22年4月2日	8.2	1.8	0.0	2.0	0.0	1.3	0.0	1.8	2.0	1.3
93	H22年6月19日	9.8	1.8	0.0	2.0	0.0	1.3	0.0	1.8	2.0	1.3
94	H22年7月12日	15.7	1.8	0.0	2.0	0.0	1.3	0.0	1.8	2.0	1.3
95	H23年5月10日	15.7	1.8	0.0	2.2	0.0	1.5	0.0	1.8	2.2	1.5
96	H23年5月29日	13.5	1.8	0.0	2.0	0.0	1.3	0.0	1.8	2.0	1.3
			増加時間平均			1.8	1.8	1.2			

2. 湖内堆砂対策の概要

2.2 湖内堆砂対策施設運用の基本事項

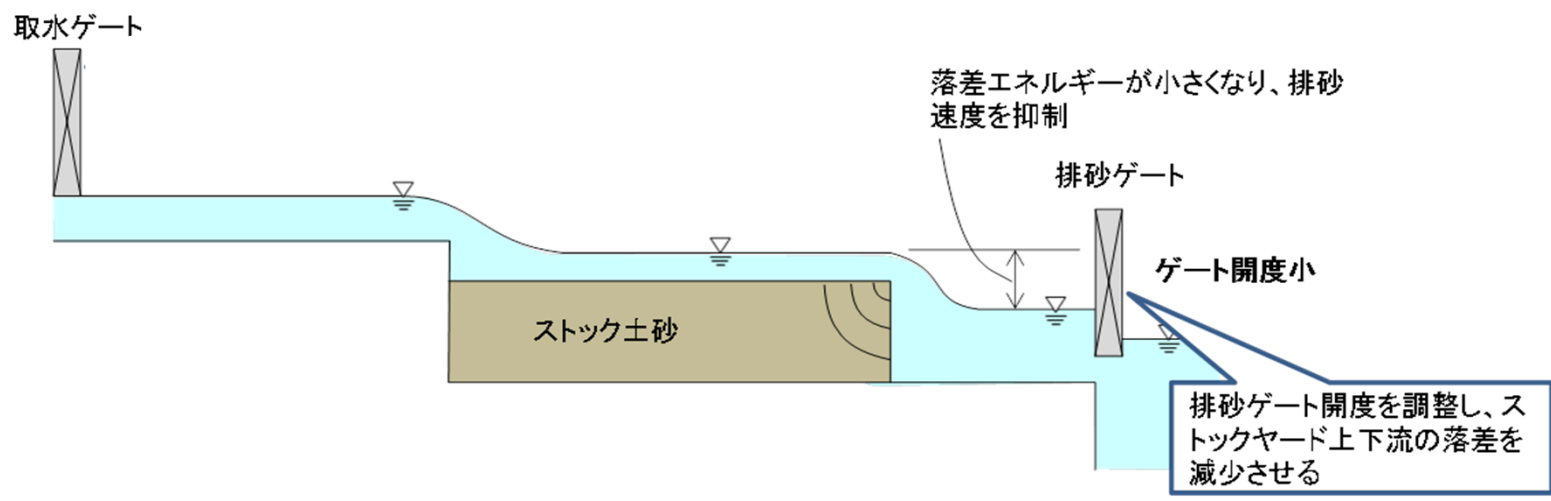
2.2.8 運用上の課題

- 排砂機能の検討では、再編後の貯水位運用における設定した条件下（流入量 $100\text{m}^3/\text{s}$ 以上で運用開始、 $100\text{m}^3/\text{s}$ 以下で運用終了）で、ストックヤード内土砂を継続的に下流に排出できることを確認した（2.3.3）。
- ただし、ストックヤード内土砂が推定範囲の**最も早い速度で排出された場合**、下流濁度が基準値（ $25,000\text{mg}/\text{L}$ ）を短時間上回る可能性がある（2.3.4）。



- 下流濁度を抑制するためには、ストックヤード排砂ゲートからの排砂速度を制御する必要がある（下図）。
- 試験運用期間において、複数の手法を実運用で試行し、排砂機能・下流濁度への影響双方を満足できる運用計画を作成していく必要がある。

〔排砂ゲート制御イメージ〕



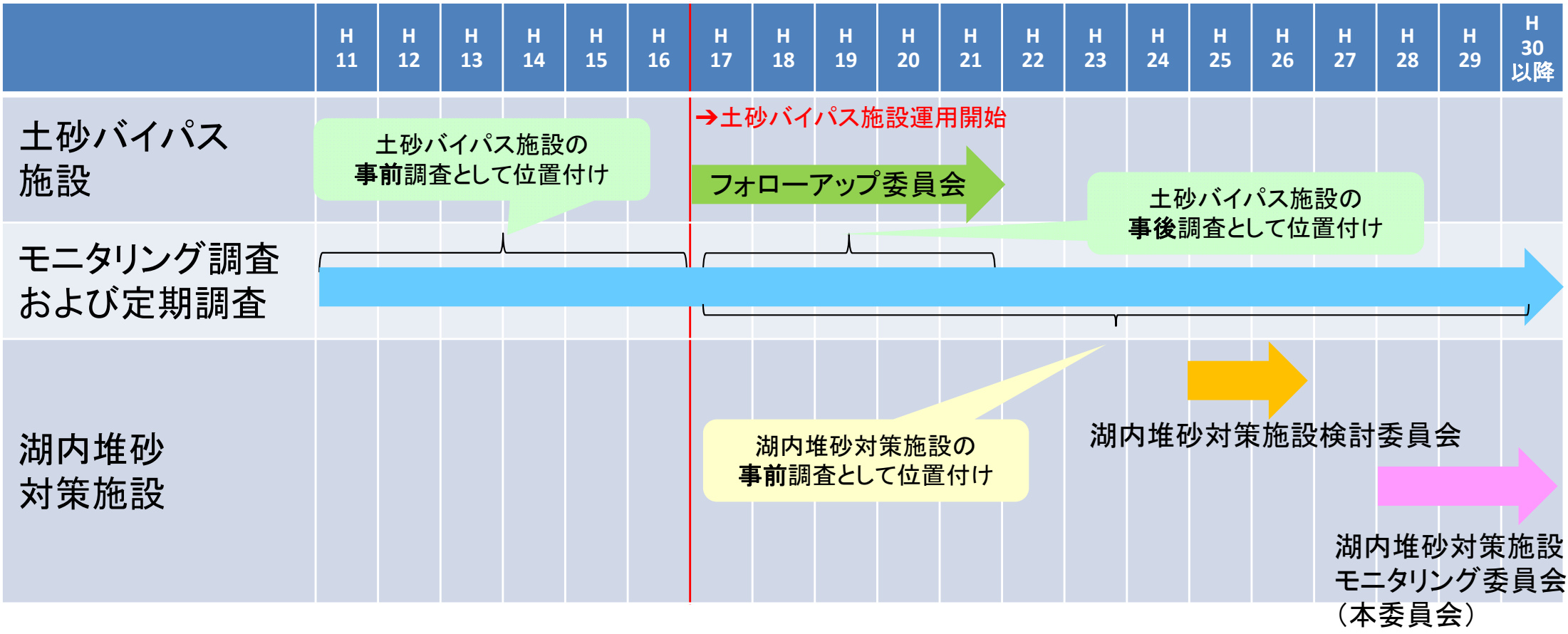
3. 既往の環境モニタリング調査の概要

3.1 調査の目的

● 環境モニタリング調査は、土砂バイパス施設がダム下流環境に及ぼす影響把握を目的に実施。

「美和ダム再開発湖内堆砂対策施設検討委員会」は、環境については議論の対象ではなかった。それ以前に実施されていたフォローアップ委員会では土砂バイパス施設に対するモニタリング調査結果を評価している。これは土砂バイパス施設の事後調査であるが、湖内堆砂対策施設の事前調査としても位置付けることができる。

環境モニタリング調査の位置づけ



3. 既往の環境モニタリング調査の概要

3.2 調項目、地点および時期

- 平成11～27年度で以下の調査を実施。
- フォローアップ委員会で報告された調査の他に、委員会で追加指示された調査、河川水辺の国勢調査等を実施。

既往の環境モニタリング調査の項目と時期

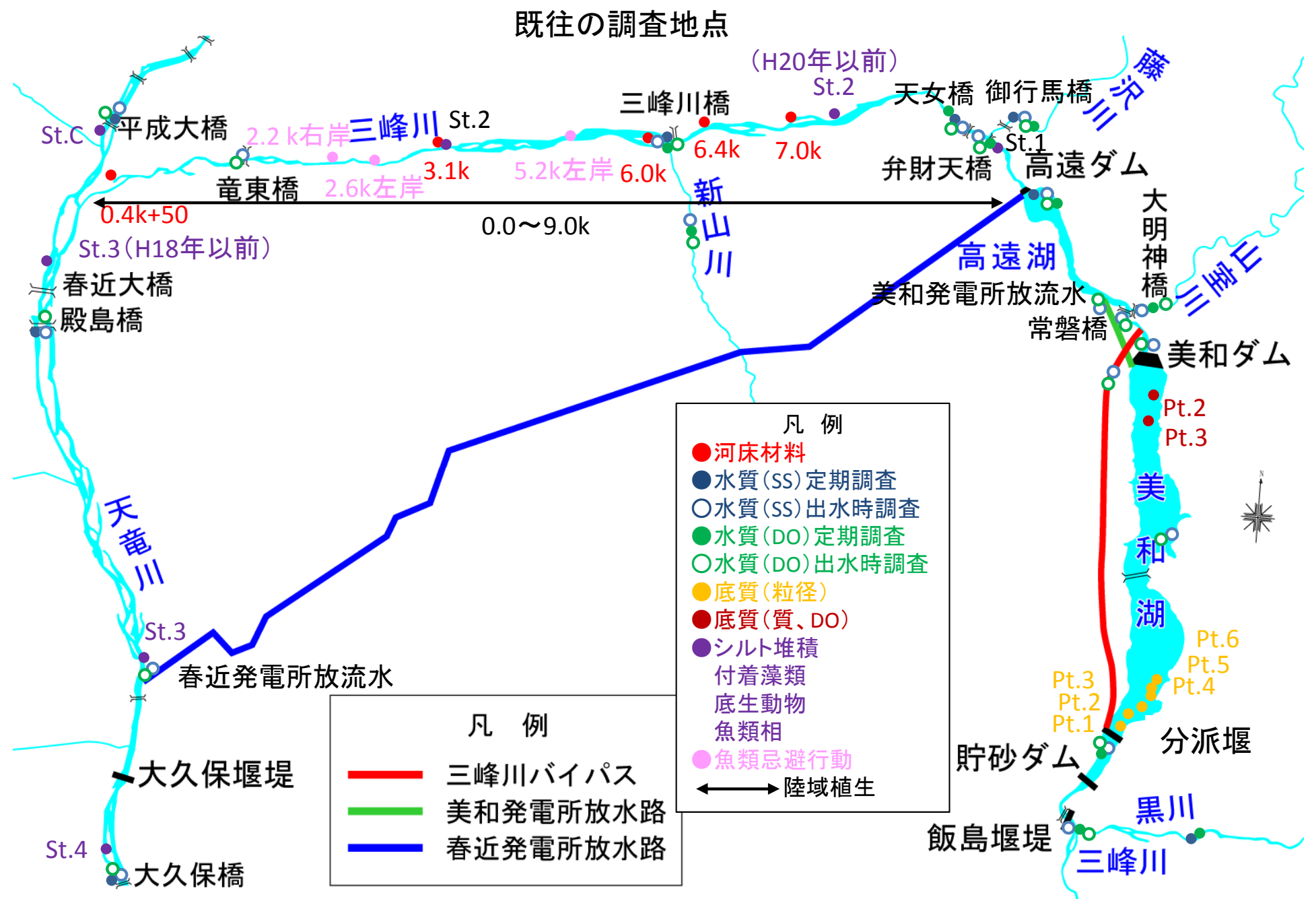
→土砂バイパス施設運用開始

分類	調査項目	調査地点	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
物理環境	河床材料	河道	◇							◇								○	
水環境	水質	SS						○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
		DO		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	底質	シルトの堆積	河道							●	●	●	○	○					
		粒径	貯水池								○							○	
		質	貯水池								○								
		DO	貯水池								○								
	生物環境	付着藻類	河道					●	●	●	●	●	○	○					
底生動物		河道		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			□			
魚類		魚類相	河道			□	●	●	●	●	●	●	●	●	△	△	△		
		忌避行動	河道													○			
陸域植生		河道			□					□					□				

●: 中部地方ダム等管理フォローアップ委員会 (H16～H21) へ報告された調査
 △: フォローアップ委員会指摘による補足調査
 □: 河川水辺の国勢調査(天竜川上流河川事務所、美和ダム管理支所)
 ◇: その他天竜川上流河川事務所の調査
 ○: その他実施が確認されている調査

3. 既往の環境モニタリング調査の概要

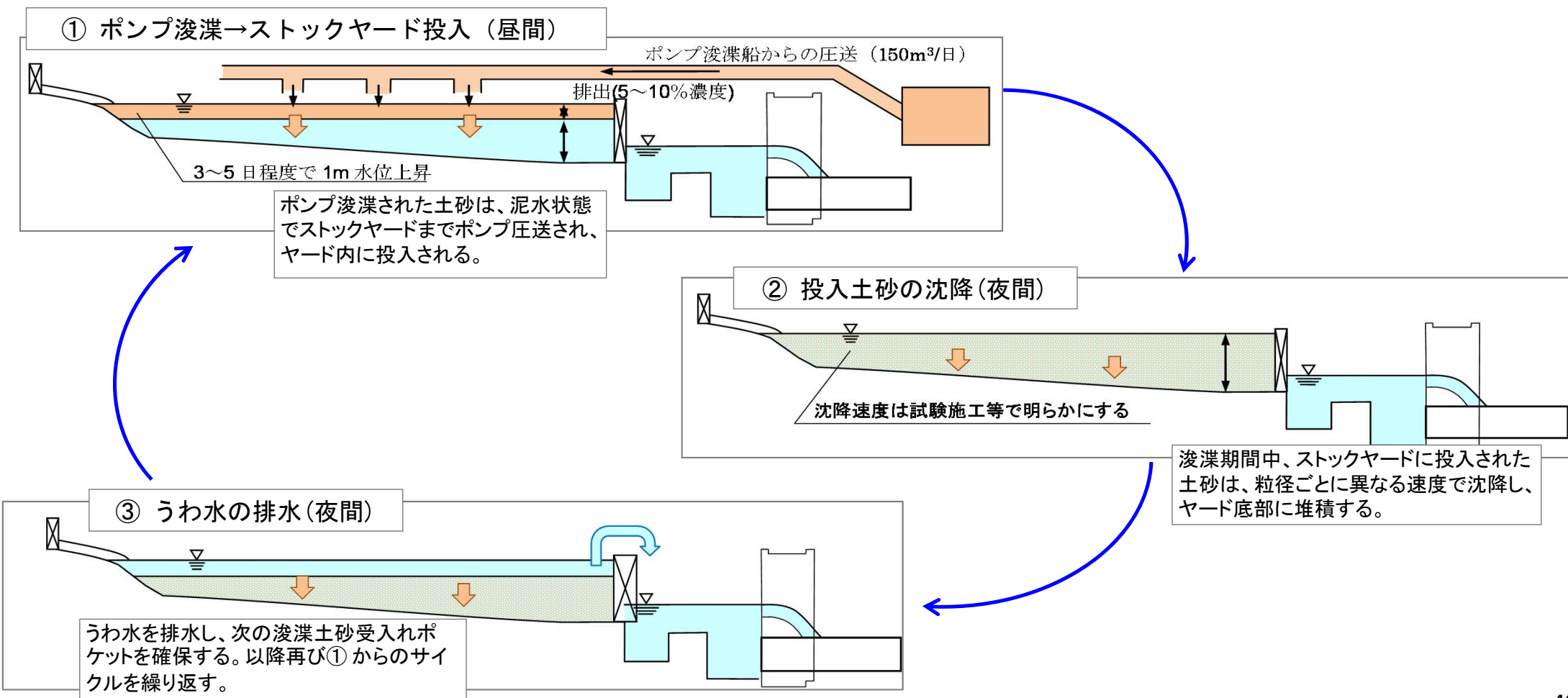
3.2 調項目、地点および時期



(1)湖内堆砂対策施設運用の基本事項

1) 湖内浚渫土砂のストックヤード投入方法

- 移送された土砂は、泥水状態で排砂管を通じてストックヤードに投入。
- 多量の流水を同時に投入することとなるため、投入した泥水中の土砂が沈降した後にうわ水を排水し、次の浚渫土砂用のポケットを確保。
- 上記サイクルは、浚渫工程での重要な留意点である。試算結果より4日サイクルでの投入・排出を繰り返す計画（**検証が必要**）。



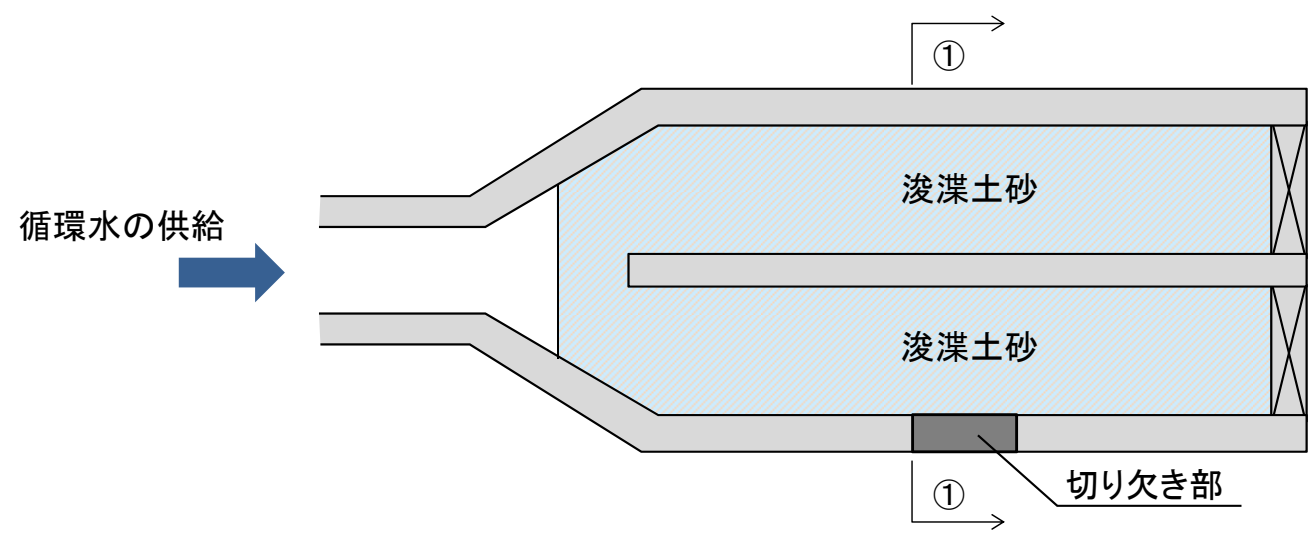
(1)湖内堆砂対策施設運用の基本事項

2)ストックヤード土砂投入後の対応

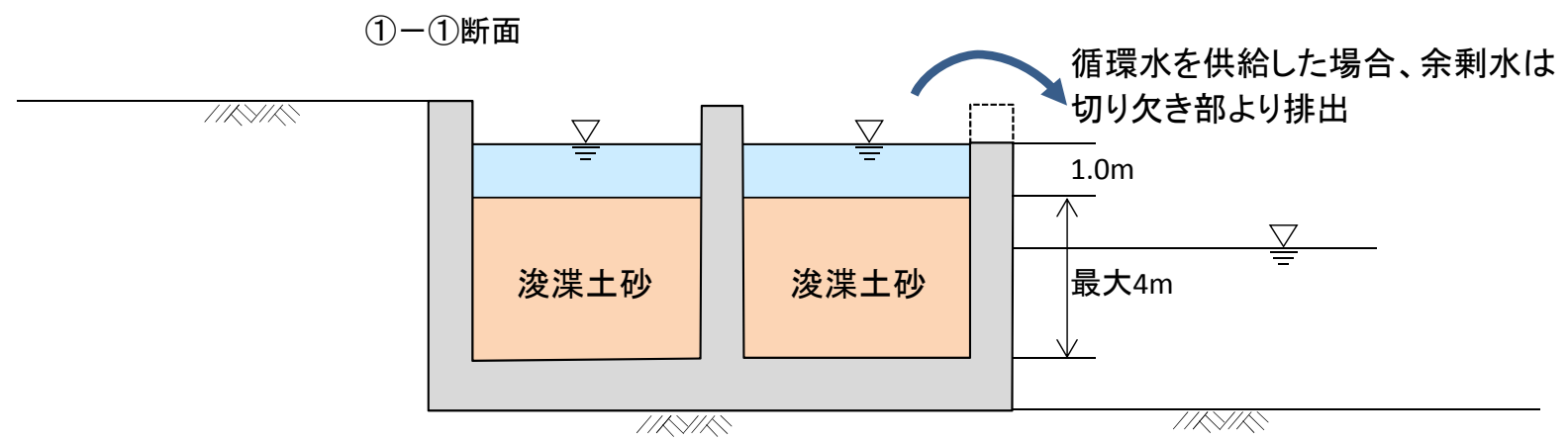
- 洪水期の運用は、「洪水待機中」と「洪水時操作」に区分。

【洪水待機中】

- 洪水待機中は、所定の条件を満たす出水が発生するまで、ストックヤードを下図の状態に維持する。
- 当該年度に出水がなければ、内部の土砂は1年以上残置されることも想定。



※浚渫土砂が乾燥し、固化すると排砂機能に支障が出ることから、常時水を浸した状態で管理する。



(1)湖内堆砂対策施設運用の基本事項

3)ストックヤード排砂機能の検討

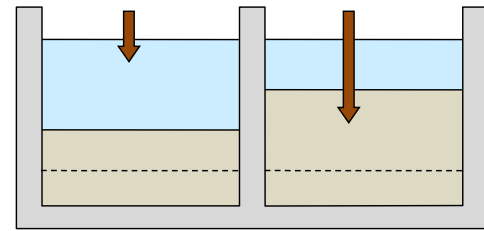
- 設定した条件下による運用において、「ストックヤードに投入する土砂量」を確実に投入する運用（前年に残った土砂とあわせて3万m³以下となる）が可能かどうか試算。

計算条件

- ✓ 計算のスタートは時刻流量データのあるS49年以降
- ✓ 当該年度浚渫土砂(P9に示す土量)をSYに投入
- ✓ 上記に対し、次年度で運用開始条件(P17)を満たす出水継続時間にSY内土砂を排出
- ✓ SY内土砂の排出時間は、**推定値の幅の中で最も大きい時間を想定(排砂時間を要する)**し、隔壁片側満砂時で法肩侵食2.0時間・表層侵食は34.6時間で完了すると設定

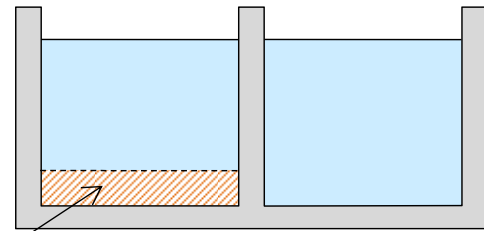
前提条件：浚渫土量 V_2 の上限値は30,000m³とする

<N年度 非洪水期～N+1年度洪水期前>



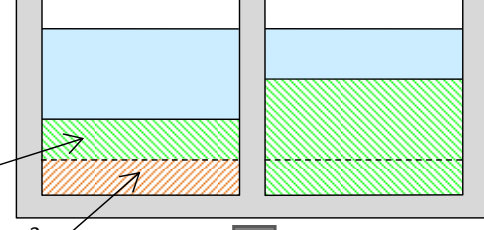
- ・N年度洪水期に堆積した土砂を浚渫し、ストックヤードに投入
- ・N+1年度洪水期まで投入した状態で維持する

<N+1年度 洪水期終了後>



- ・N+1年度洪水期の流況に応じて内部土砂を排出
- ・洪水期後に土砂が残る(V_1 m³)ことも想定される。

<N+2年度 非洪水期>



- ・N+1年度洪水期に堆積した土砂を浚渫(V_2 m³)し、ストックヤードに投入

以降繰り返す

計算フロー

- ① 各年でS.Y.に投入される浚渫土砂量の整理(1次元河床変動計算による予測)
- ② 年間運用時間の整理
- ③ ①・②の結果から、各年のS.Y.から排出される土砂量を算出する(右図)。
 - ・中図：「洪水後のS.Y.内土砂量(V_1 m³)」
 - ・下図：「洪水期前のS.Y.内土砂量(V_1+V_2 m³)」
- ④ 「洪水期前のS.Y.内土砂量(右図 V_1+V_2)」がS.Y.容量30,000m³を超えることなく運用できるかどうかを確認する。

※計算期間は時刻流量データが整備されている昭和49年以降とする。

(1)調査結果

モニタリング調査結果の概要

調査項目	調査目的	調査結果
河床材料	災害調査及び土砂バイパス影響把握調査等	土砂バイパス運用後の河床材料は、三峰川0.4k付近において運用前より20mm前後の小礫が減少。
SS	定期調査および出水時調査	土砂バイパス運用後のSSは、高遠ダム下流などで洪水ピーク後20日以降に運用前より低く推移。
DO	定期調査および出水時調査	美和ダム流入点、ダム下流、および三峰川1.8kのいずれも土砂バイパス放流前後で差異が小さく環境基準以下で推移。
無機物量（シルトの堆積）	バイパス運用前後における出水による無機物量の変動を把握	高遠ダム直下、三峰川7.4k付近（St. 2）及び天竜川のシルト堆積は、土砂バイパス運用前後ともに出水により減少しその後増加するサイクルを繰り返す。
底質	バイパスされる予定の湖内堆積物の質的特性の把握	分派堰下流のダム湖堆積土砂の粒径はD60で0.01～0.5mm。質は、水質汚濁防止法および土壌汚染対策法に係る基準値以下。DO消費速度は貯水池濁水濃度が高いほど大きい。
付着藻類	バイパス運用前後における出水による付着藻類の変動を把握	高遠ダム直下、三峰川7.4k付近（St. 2）及び天竜川の藻類量（Chl-a）は、土砂バイパス運用前後ともに出水により減少しその後増加するサイクルを繰り返す。
底生動物	バイパス運用前後における底生動物の年変動を把握	三峰川7.4k付近（St. 2）の底生動物は、土砂バイパス運用後、現存量に大きな変化はないが、カゲロウ目が減少し、ハエ目の構成比がやや増加。
魚類相	バイパス運用前後における魚類相の年変動を把握	三峰川4.0k付近では、土砂バイパス運用前後で個体数に大きな変化なし。濁水に弱いオイカワは増加の可能性。
魚類忌避行動	バイパス運用後の出水時の避難場所の確認	土砂バイパス運用後の三峰川2.2kにおける出水時と平時の比較では、洪水時に忌避行動が生じている可能性。
陸域植生	経年的な植生の変化（水国）	土砂バイパス前後の植生は、直接改変の影響を受けていない7～9kにおいて大きな変化はない。

赤字：バイパスのモニタリング以外を主な目的としているもの

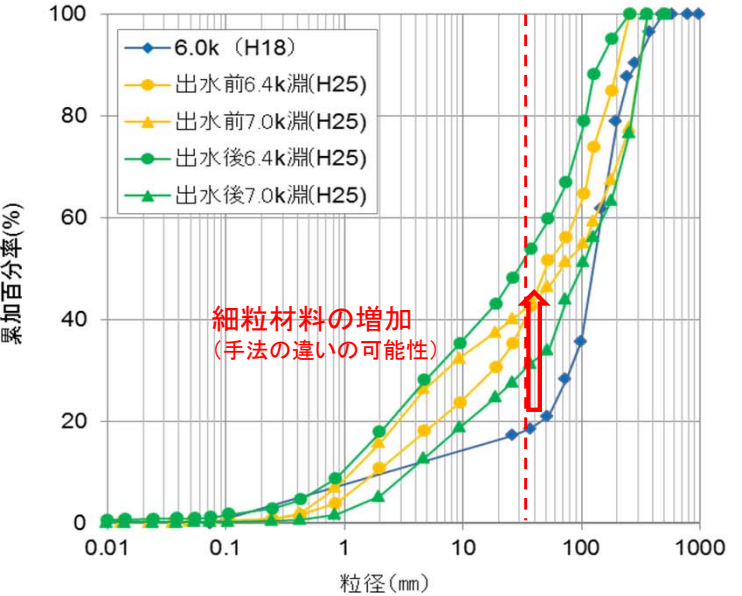
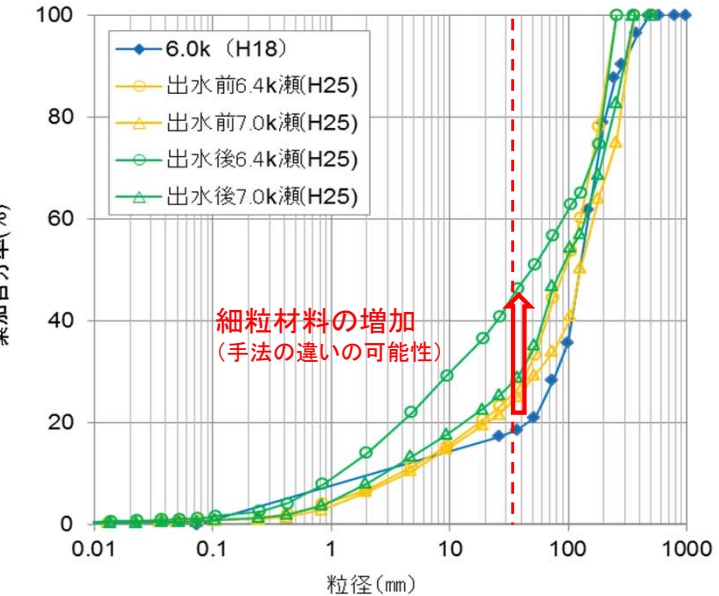
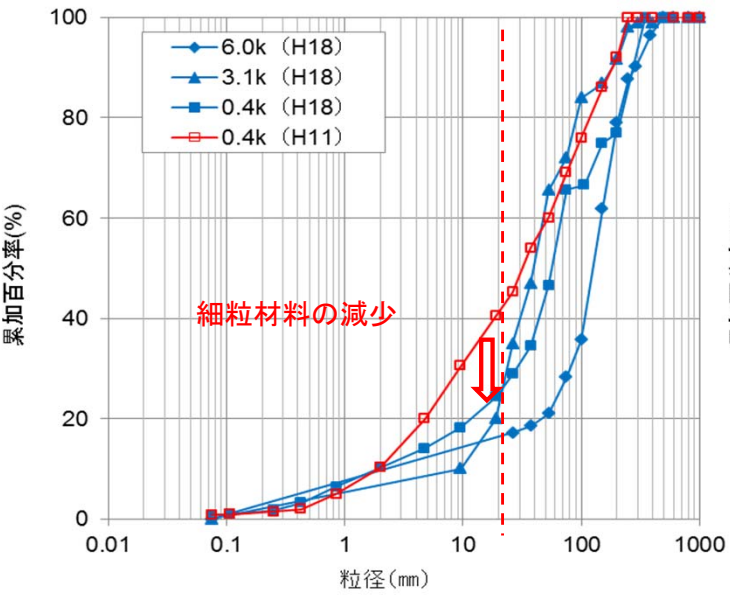
既往の環境モニタリング調査の概要 (資料-3の3. に対応)

(1) 調査結果 (物理環境: 河床材料)

- 同一地点である0.4k+50(同一手法)では、D60粒径は試験運用前後で60mm程度で土砂バイパス運用前後で変化がないが、20mm前後の小礫の割合が減少(下図左)。
- 土砂バイパス運用後の傾向を同一地点である6k付近で見ると、D60粒径は100~150mmで大きな変化は見られないが、30mm前後の小礫の割合が減少(下図中・右)。調査手法の違いにより生じている可能性あり(参考扱い)。

河床材料調査の方法

地点	年	調査手法	調査場所	位置づけ
0.4k+50	H11	容積サンプリング法		バイパス運用前
	H18	容積サンプリング法		バイパス運用後
3.1k	H18	面積格子法		(平成18年の測量は、バイパスが本格運用された後の平成18年12月に実施)
6.0k	H18	面積格子法		
6.4k	H25	容積サンプリング法	瀬と淵で実施	
7.0k	H25	容積サンプリング法	瀬と淵で実施	



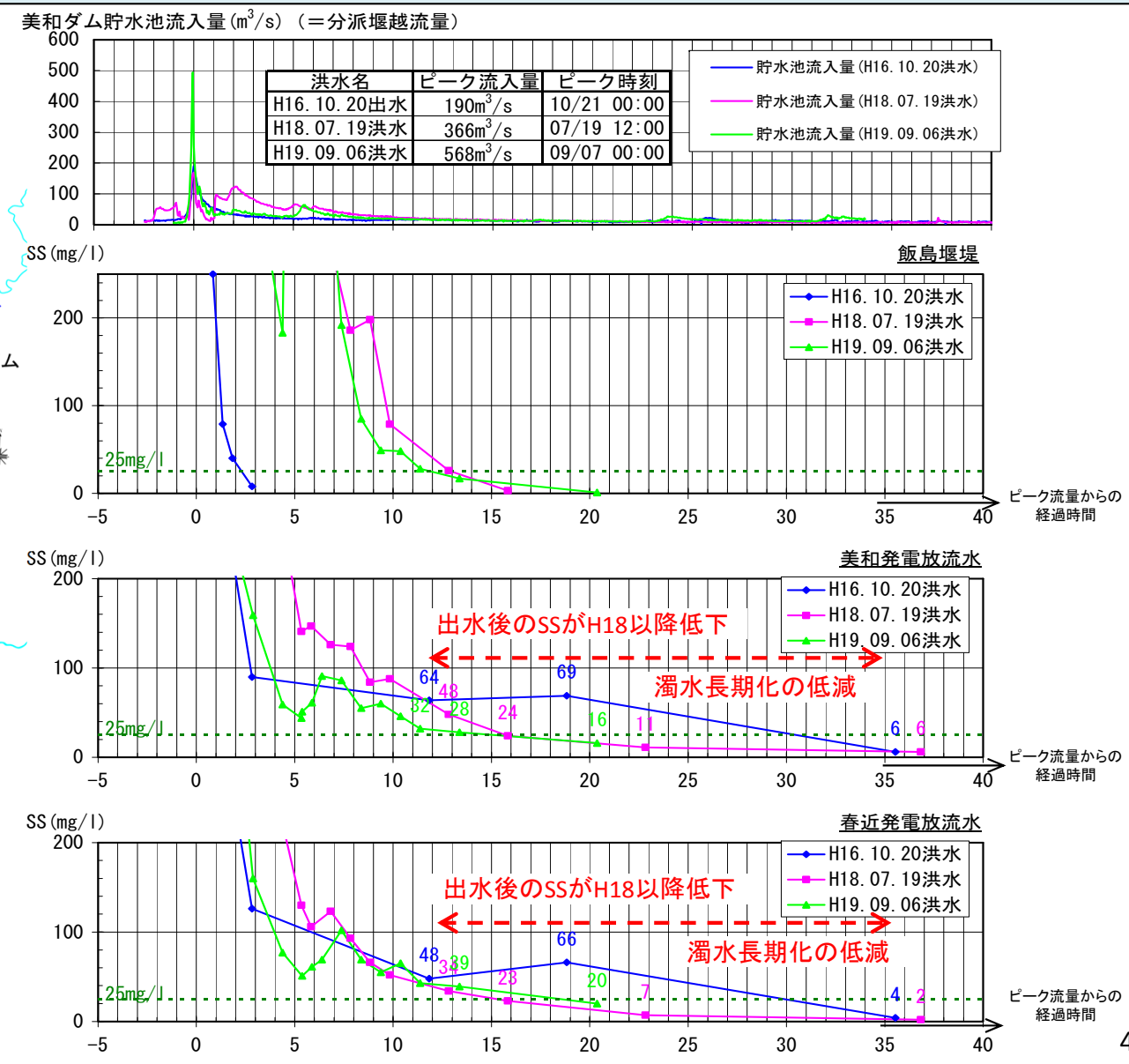
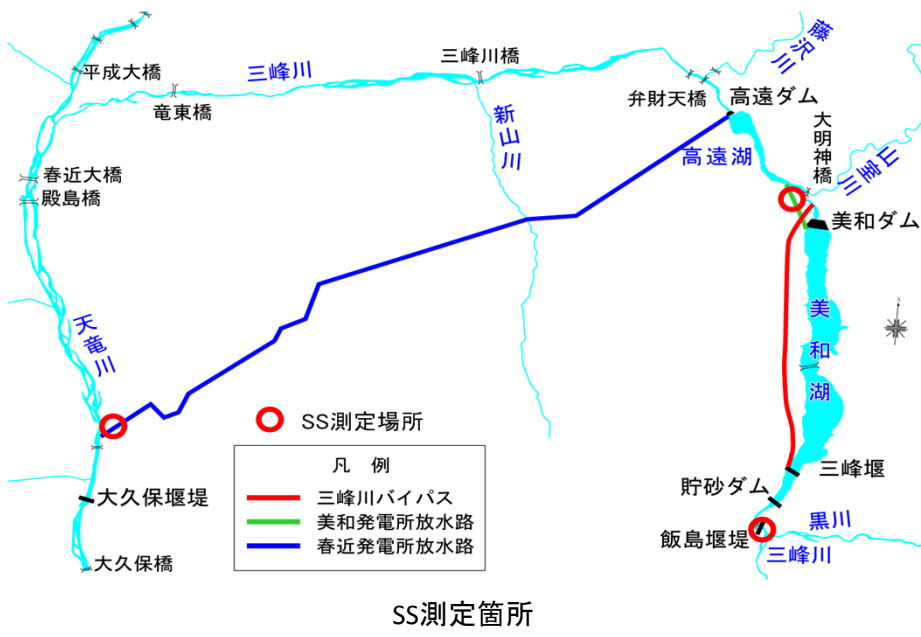
出典:「平成18年度 天竜川上流自然再生計画検討業務報告書」
 「平成25年度 美和ダム再開発下流環境影響検討業務報告書」

既往の環境モニタリング調査の概要 (資料-3の3. に対応)

(1)調査結果 (水環境:水質(SS))

- バイパス運用前(H16)後(H18, 19)のSSを比較
- 美和ダム放流(美和発電所放流水)SSおよび高遠ダム放流(春近発電放流水)SSはバイパス運用前が高いが洪水ピーク後20日以降は逆転(右図の下2種)。

土砂バイパス運用開始
H17.6 試験運用開始



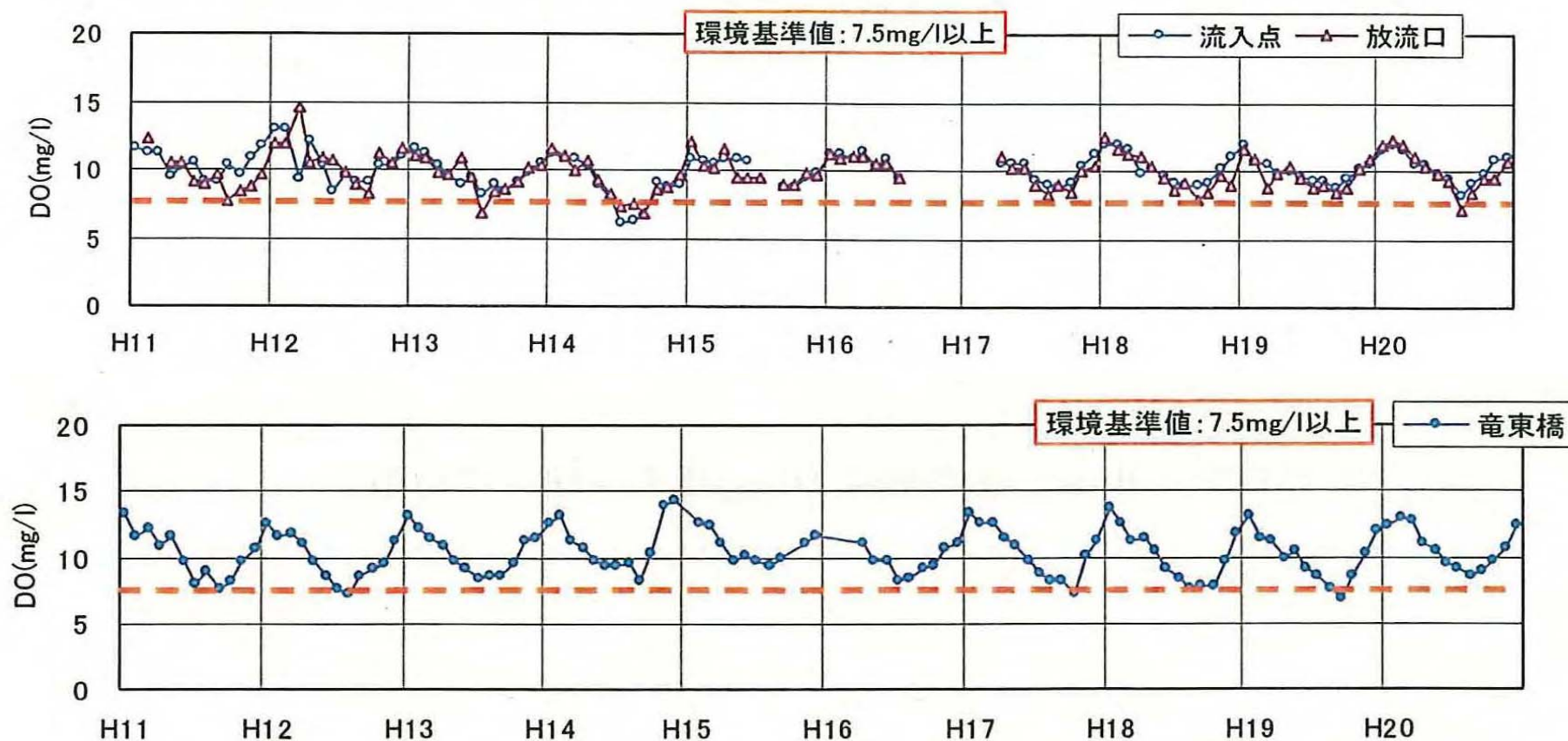
出典:「平成21年度美和ダム恒久堆砂対策モニタリング検討業務報告書」

既往の環境モニタリング調査の概要 (資料-3の3. に対応)

(1)調査結果 (水環境:水質(DO))

- 定期調査結果によると、ダム流入点、ダム下流(放流口)およびダム下流の竜東橋(1.8k)において、ほとんどの期間で差異が小さく、かつ環境基準の7.5mg/lを上回る。

平水時のDO

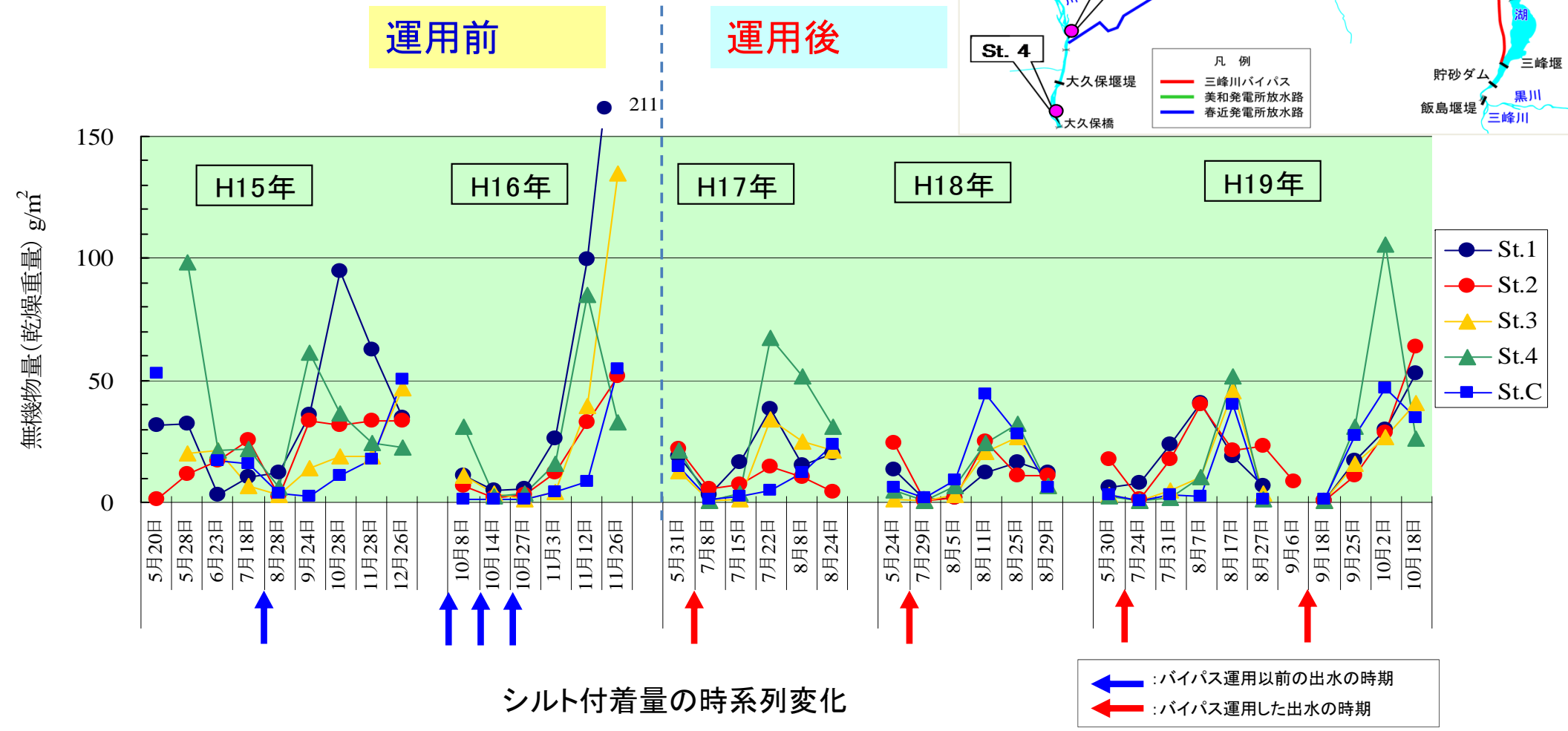
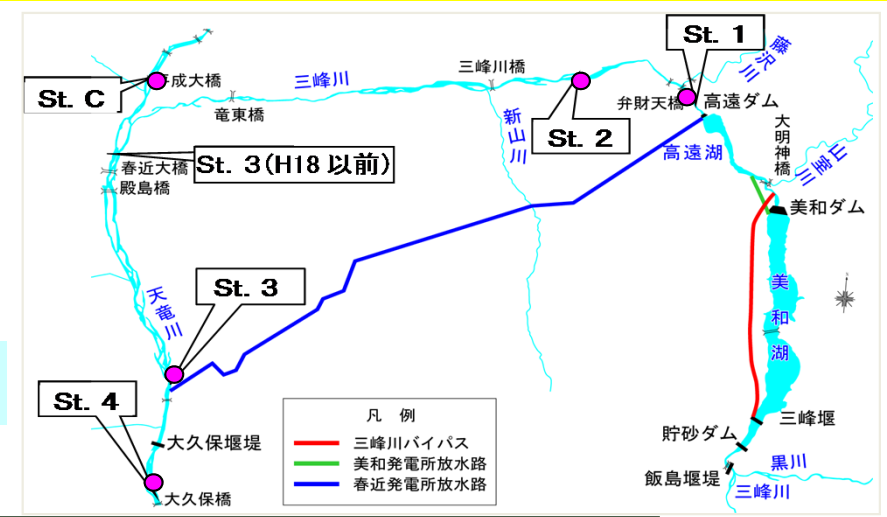


出典:「平成21年度中部地方ダム等管理フォローアップ委員会美和ダム定期報告書」

既往の環境モニタリング調査の概要 (資料-3の3. に対応)

(1) 調査結果 (水環境: 底質(シルト堆積))

- 高遠ダム下流7.4km他、天竜川(右図のSt.1~4およびC)のシルト堆積を土砂バイパス運用前後で比較。
- 河床礫に堆積したシルトは、出水直後に減少し、その後増加。増加傾向は継続せず、その後の出水で再び減少(下図)。

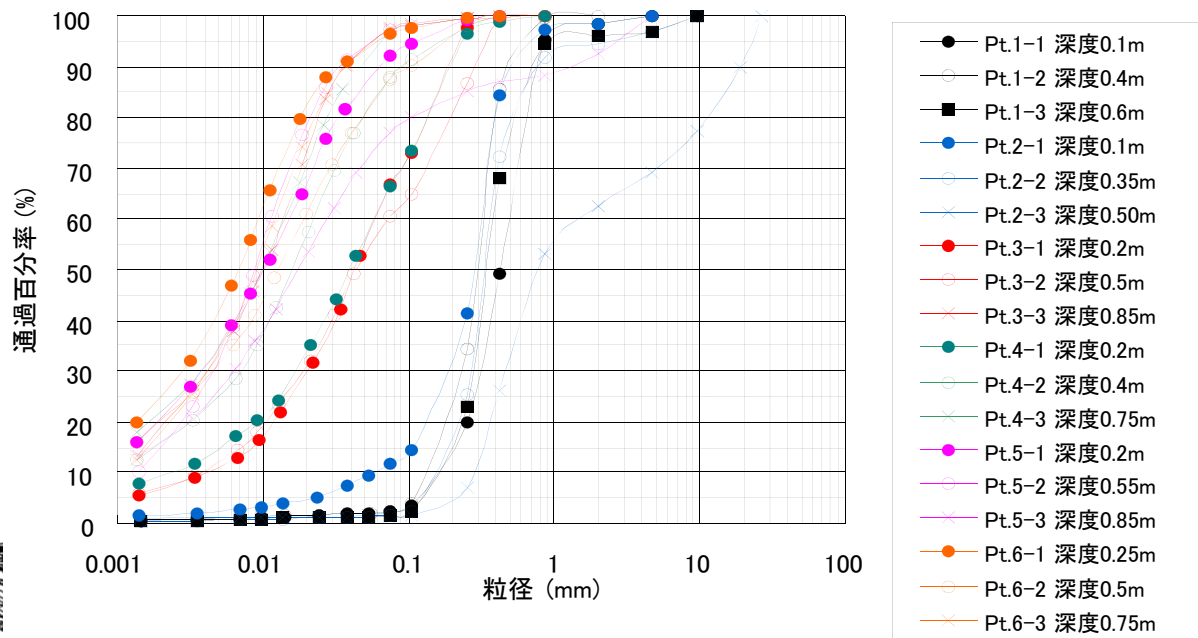
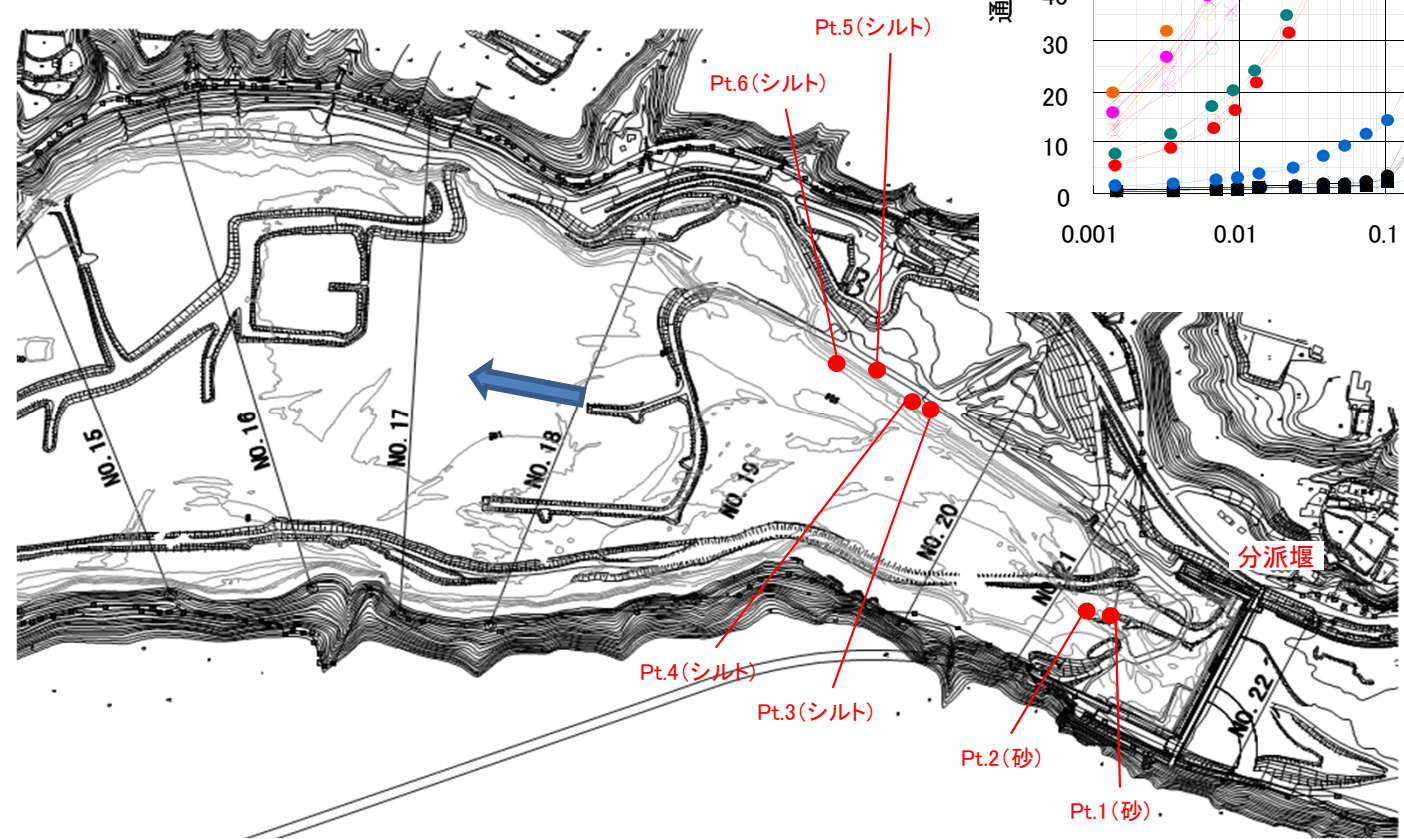


※過去の委員会ではウォッシュロードとして説明

既往の環境モニタリング調査の概要 (資料-3の3. に対応)

(1)調査結果 (水環境:底質(粒径))

- 底質調査(粒径)は、分派堰下流のダム湖のPt.1~6で実施(左図)。
- 調査地域の上流のPt.1とPt.2では0.2~1mmの砂が優占しているが、Pt.3より下流ではシルト(0.074mm以下)が優占(右図)。



※深度とは、土砂採取地点の河床高からの深さを示す。

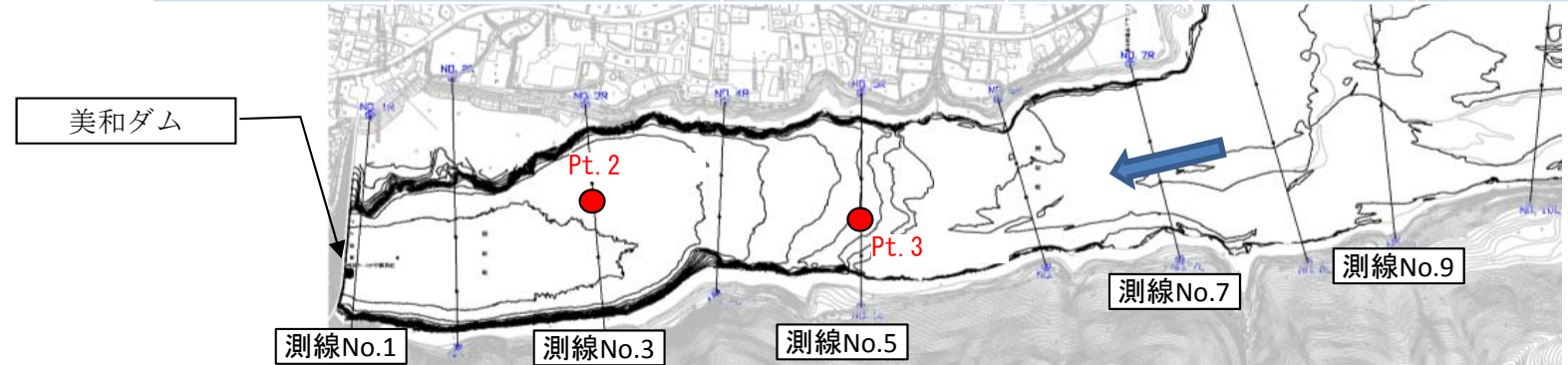
出典:「平成25年度美和ダム再開発湖内堆砂対策施設検討業務報告書」

既往の環境モニタリング調査の概要 (資料-3の3. に対応)

(1)調査結果 (水環境:底質(質))

- ダム湖に堆積する底質の調査は美和ダム堤体に近いPt.2および3で実施(下図)。
- Pt.2およびPt.3地点表層の土壌分析試験の結果、水質汚濁防止法および土壌汚染対策法上、基準値以下(下表)。

	溶出量試験(mg/l)				含有量試験(mg/kg)		
	水質汚濁防止法の有害物質に係る排水基準	土壌汚染対策法の溶出量指定基準	Pt.2 (表層)	Pt.3 (表層)	土壌汚染対策法の含有量指定基準	Pt.2 (表層)	Pt.3 (表層)
カドミウム	0.1以下	0.01以下	<0.001	<0.001	150以下	<5	<5
鉛	0.1以下	0.01以下	<0.005	<0.005	150以下	10	10
六価クロム	0.5以下	0.05以下	<0.01	<0.01	250以下	<2	<2
ひ素	0.1以下	0.01以下	0.006	0.007	150以下	3	2
水銀	0.005以下	0.0005以下	<0.0005	<0.0005	15以下	<1	<1
セレン	0.1以下	0.01以下	<0.002	<0.002	150以下	<2	<2
ほう素	10以下	1以下	<0.05	<0.05	4000以下	<10	<10
ふっ素	8以下	0.8以下	0.18	0.10	4000以下	60	70
全リン	—	—	0.034	0.050	—	520	630
マンガン	—	—	0.02	0.01	—	660	720



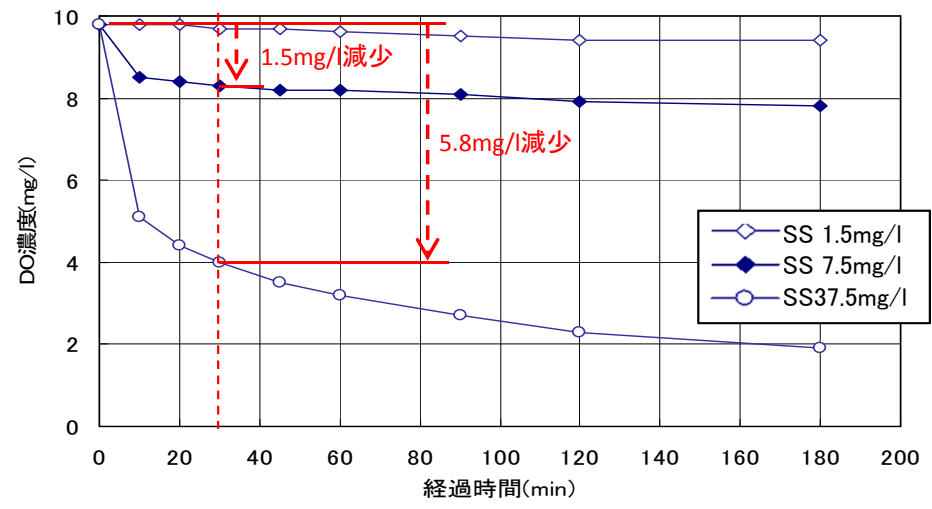
出典:「平成18年度美和ダム再開発堆砂対策地質調査報告書」

既往の環境モニタリング調査の概要 (資料-3の3. に対応)

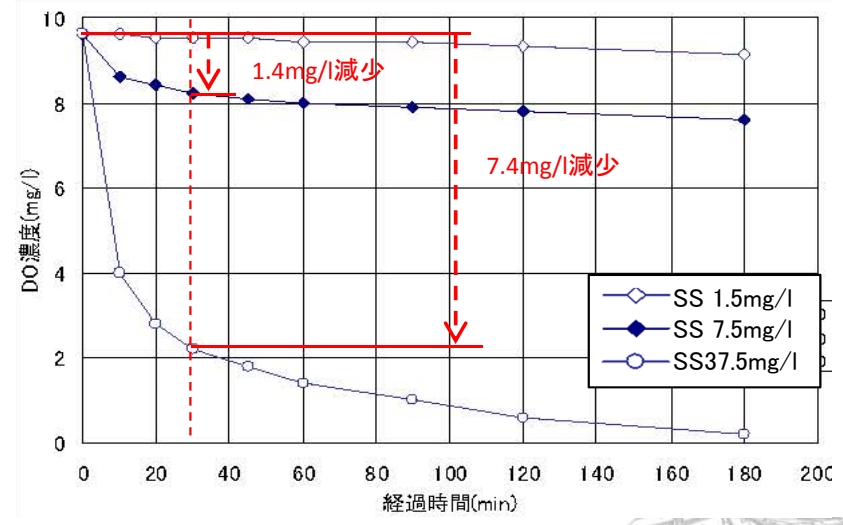
(1)調査結果 (水環境:底質(DO))

- ダム湖に堆積する底質のDOの消費速度は底質調査地点と同様に美和ダム堤体に近いPt.2および3で実施(下図)。
- DOは、低濃度濁水(7.5mg/L)下で1.4~1.5mg/L/30min消費速度であったが、中濃度濁水(37.5mg/L)の場合は5.8~7.4mg/L/min。

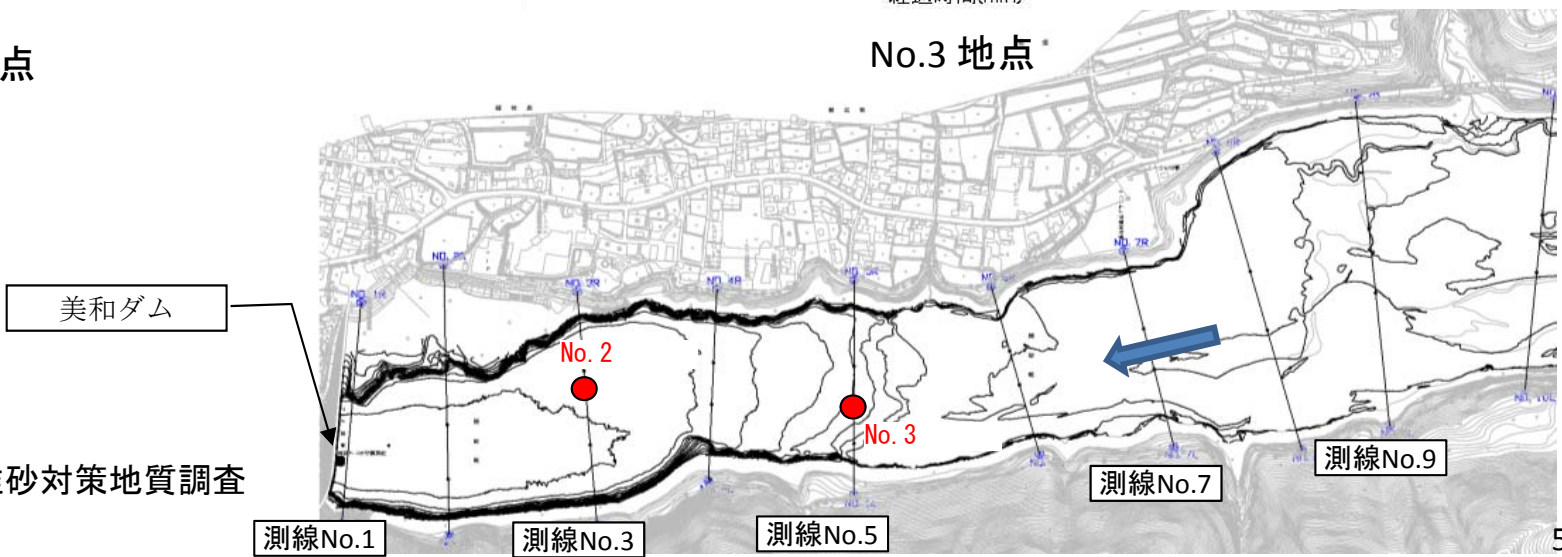
堆積土(表層)のSS濃度別のDO消費量



No.2地点



No.3地点

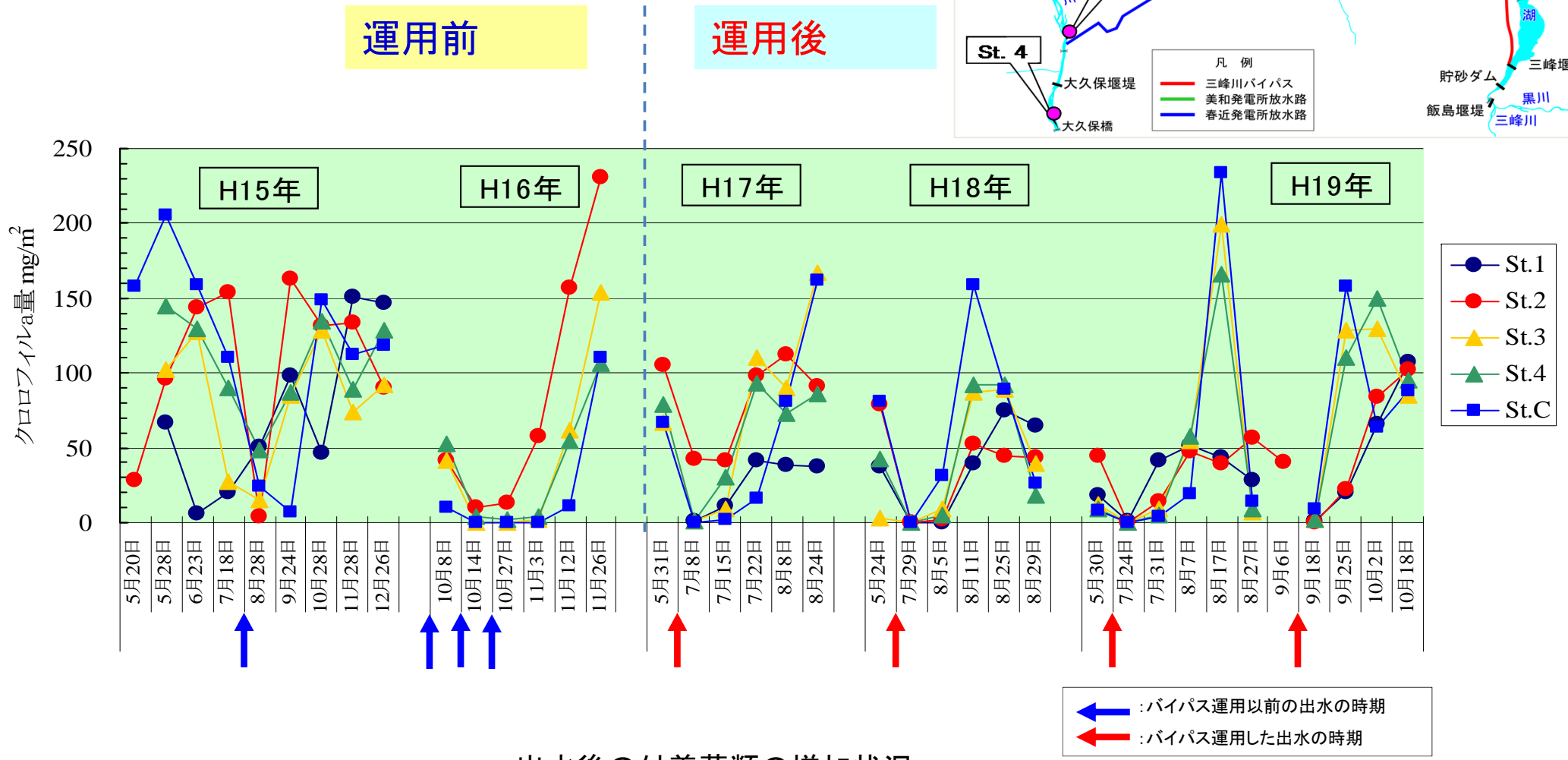
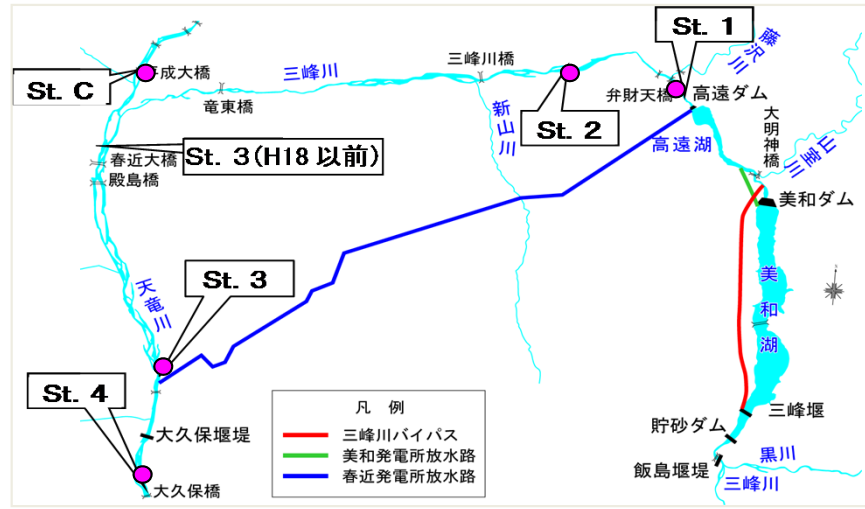


出典:「平成18年度美和ダム再開発堆砂対策地質調査報告書」

既往の環境モニタリング調査の概要 (資料-3の3. に対応)

(1) 調査結果 (生物環境: 付着藻類)

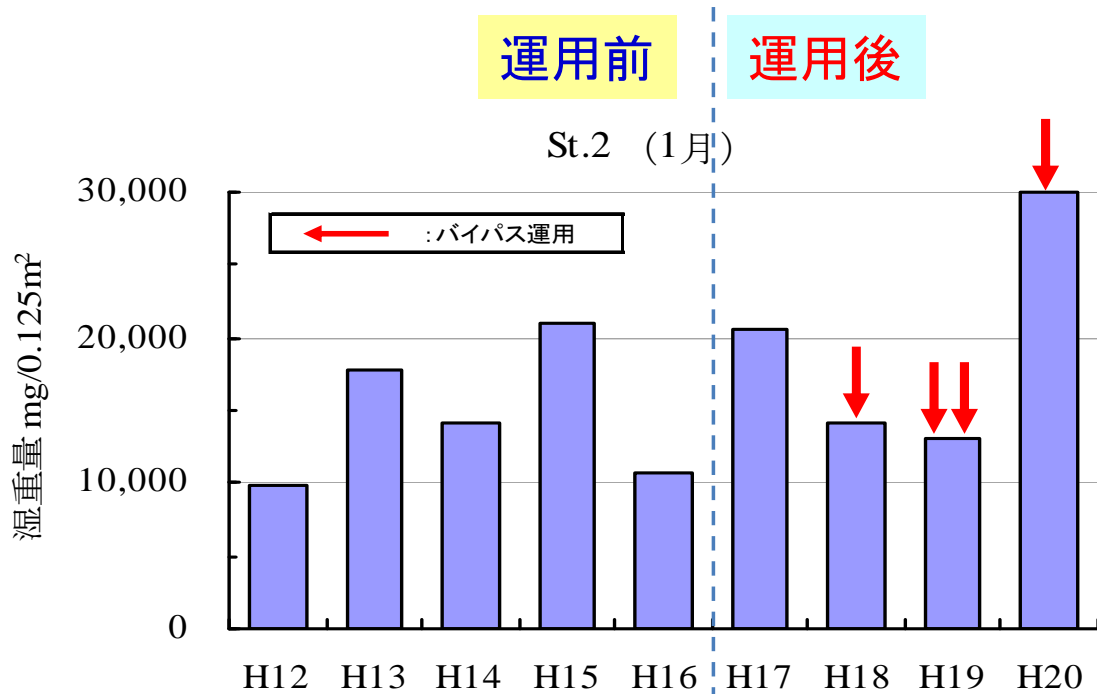
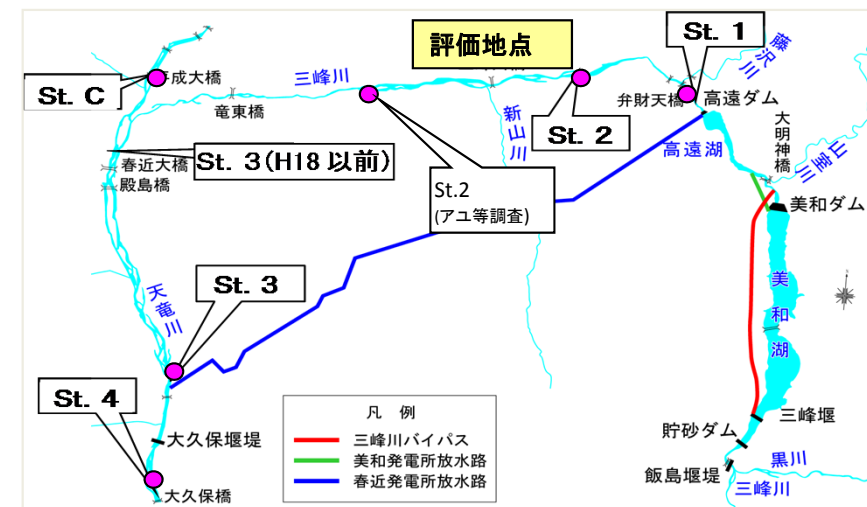
- 高遠ダム下流7.4km他、天竜川(右図のSt.1~4およびC)の付着藻類量(Chl-a)を土砂バイパス運用前後で比較。
- 付着藻類量は、出水直後に減少し、その後増加。増加傾向は継続せず、その後の出水で再び減少(下図)。
- 挙動はシルトの堆積(p38)に類似。



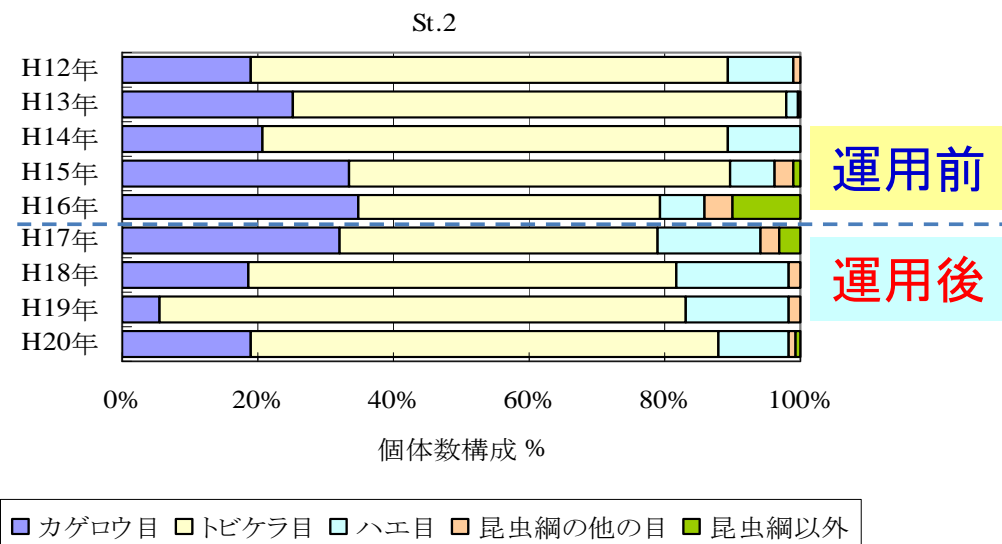
出水後の付着藻類の増加状況

(1) 調査結果 (生物環境: 底生動物)

- 高遠ダム下流7.4km他、天竜川(右図のSt.1~4およびC)の付着藻類量(Chl-a)を土砂バイパス運用前後で比較。
- St.2で見ると、バイパス運用後、H20を除き現存量に大きな変化はないが、カゲロウ目が減少し、ハエ目の構成比がやや増加(下図)。



現存量の経年変化 (St.2)

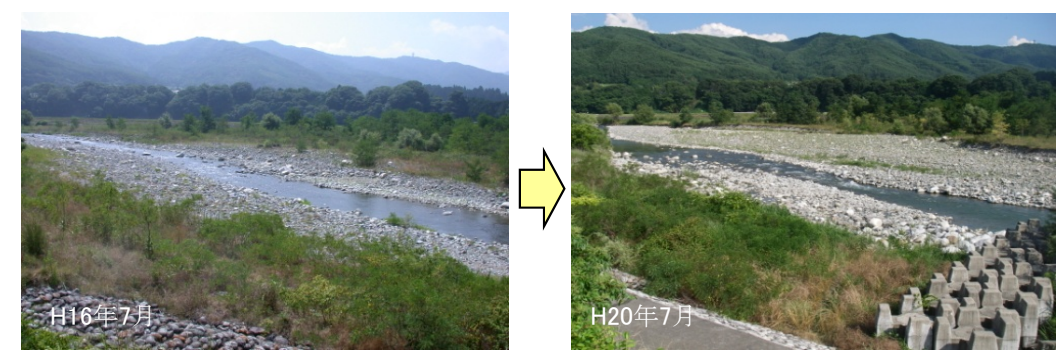
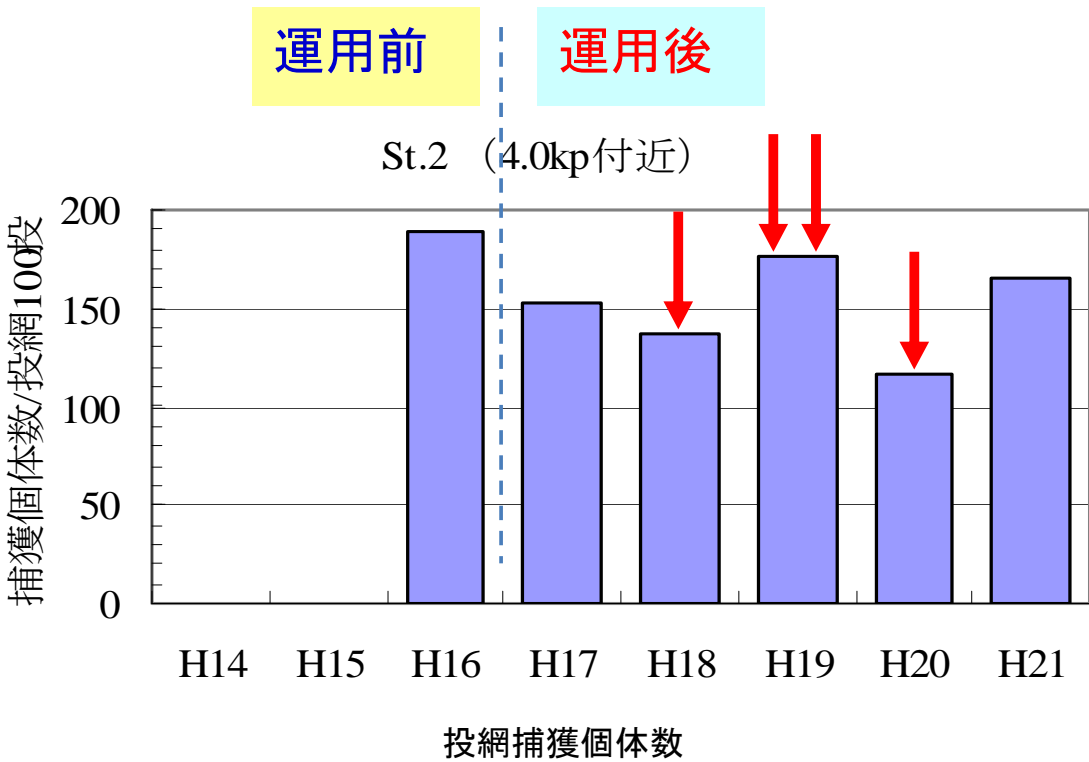


個体数構成の経年変化 (St.2)

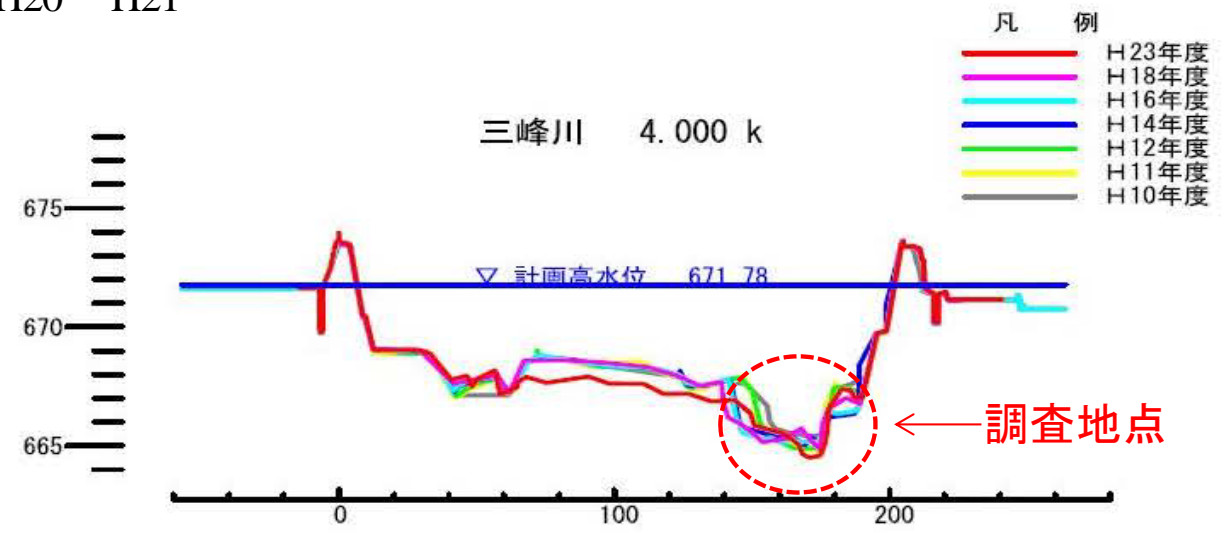
※H17は土砂バイパス試験運用として20m³/s放流された

(1)調査結果 (生物環境:魚類(魚類相))

● 三峰川4.0kの魚類個体数は、土砂バイパス運用前後で大きな変化なし(右上図)。



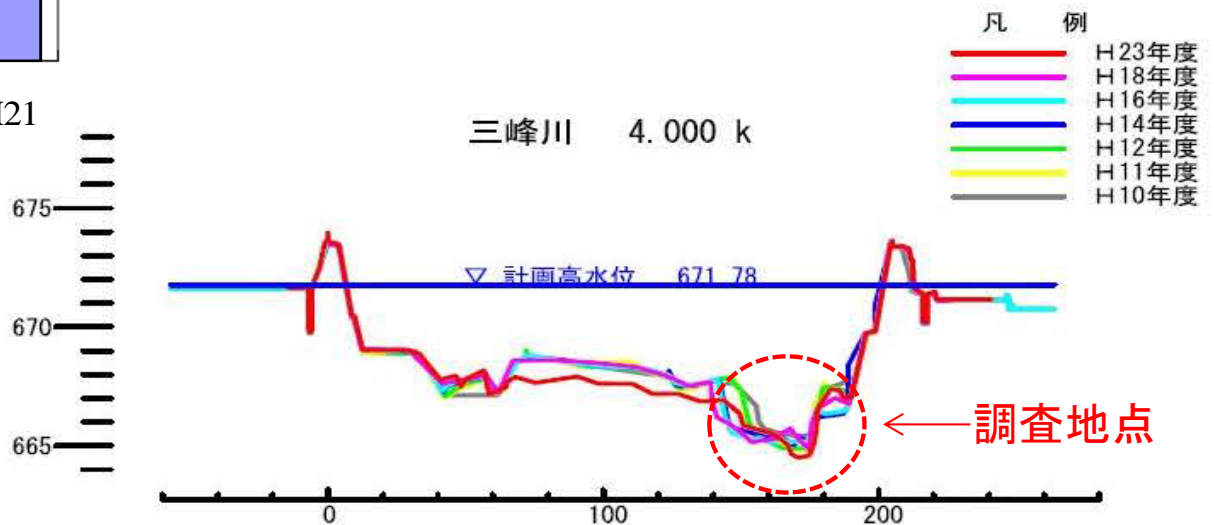
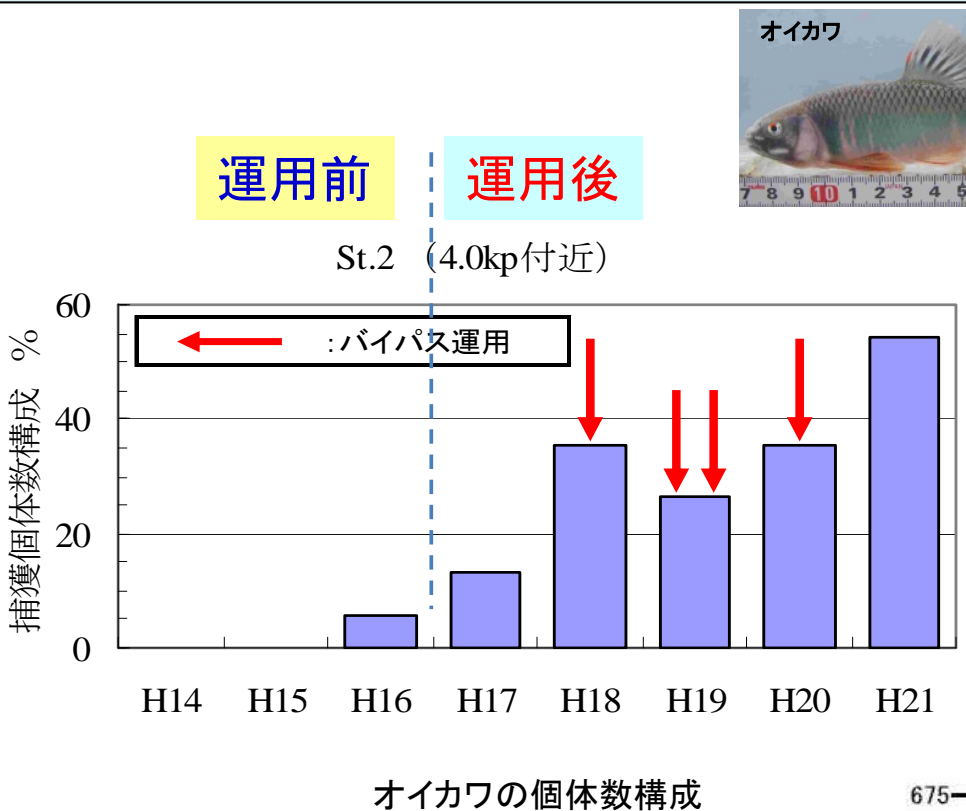
注) 魚類調査はこのほか7.4k(St.2)でも実施しているが、滞筋が大きく移動しており魚類相の経年比較が困難なため説明資料から除外した



既往の環境モニタリング調査の概要 (資料-3の3. に対応)

(1)調査結果 (生物環境:魚類(魚類相))

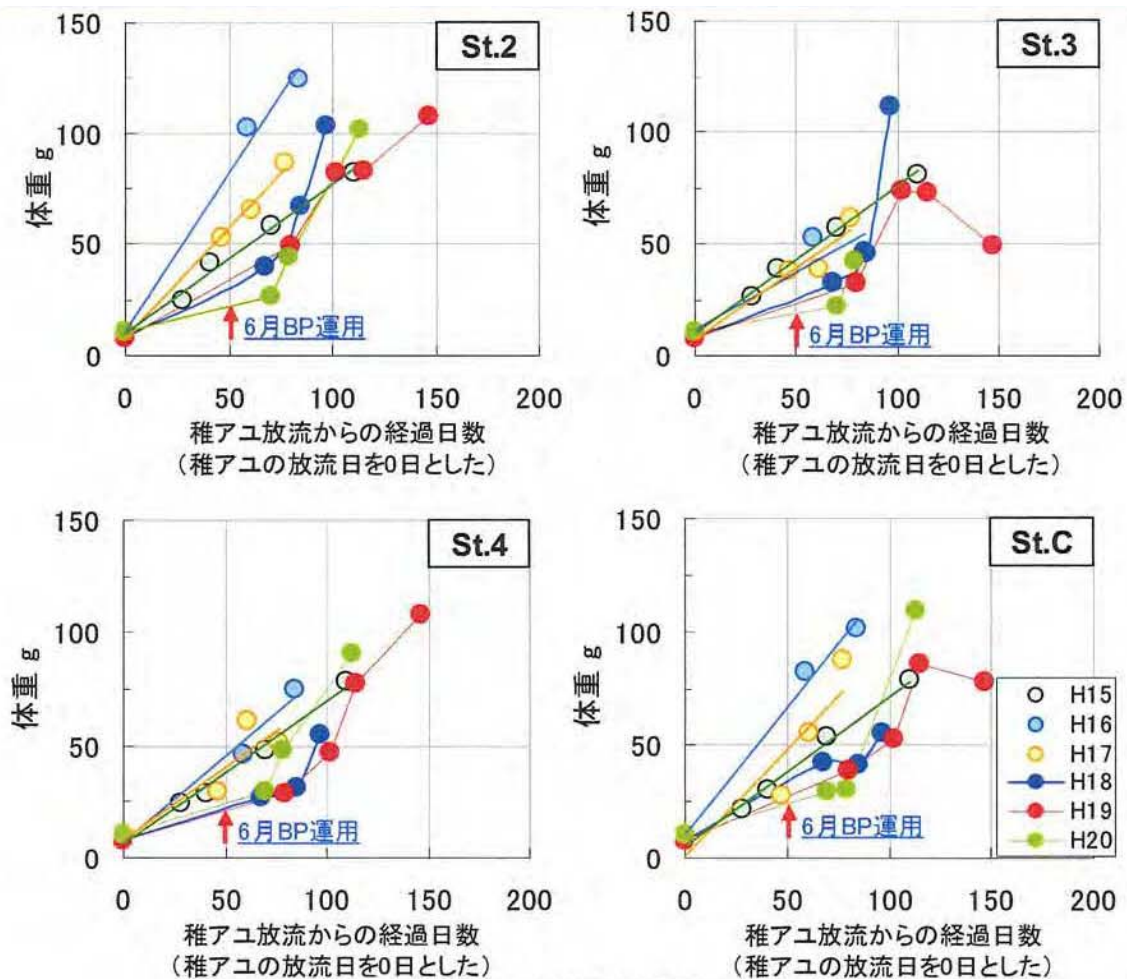
- 濁水に弱いオイカワの個体数変化から、土砂バイパス前後の変化を考察。
- 個体数構成に大きな変化が見られない三峰川4.0kでは、オイカワの個体数は土砂バイパス前後で増加の可能性(右上図)。



注) 魚類調査はこのほか7.4k(St.2)でも実施しているが、滞筋が大きく移動しており魚類相の経年比較が困難なため説明資料から除外した

(1)調査結果（生物環境：魚類（土砂バイパス試験運用前後のアユの成長量））

③魚 類（アユ）



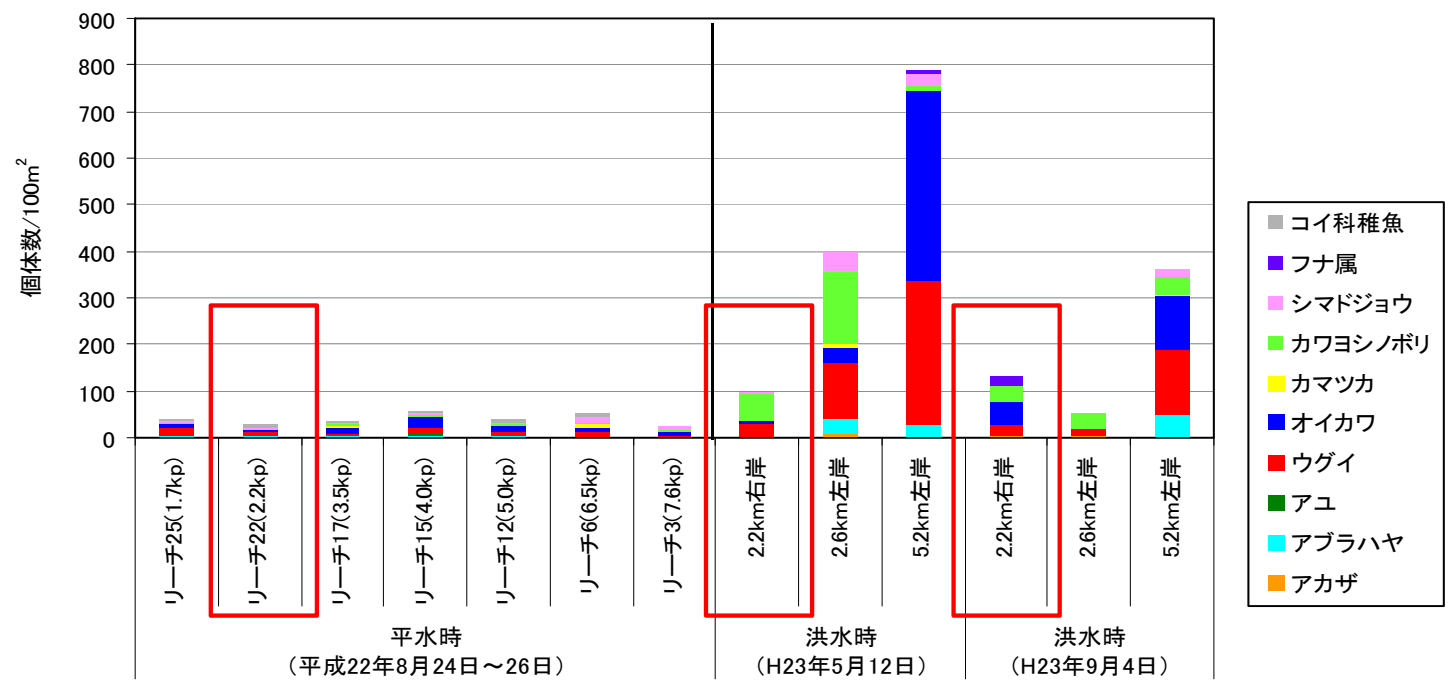
アユの体重増加状況

・魚類については、バイパス運用に起因する濁水の影響は発生していないと考えられるが、今年度もH18年・H19年と同様に初期成長が低迷する状況であった。この状況は、対照地点St.Cも同じ傾向であることから、バイパスに起因する成長低下ではないと考えられる（要因は出水・気温（水温）等）。

既往の環境モニタリング調査の概要（資料-3の3. に対応）

(1)調査結果（生物環境：魚類（忌避行動））

● 土砂バイパス運用後の洪水時調査は三峰川2.2k、2.6k、5.2kで実施。平常時調査も実施している地点は2.2kのため、この地点を比較すると、洪水時の個体数が若干多く、忌避行動の可能性。



2.2k右岸(H22. 5撮影)

平常時と洪水時の個体数
出水時調査時の環境

	平成23年5月12日			平成23年9月4日		
	2.2km 右岸	2.6km 左岸	5.2km 左岸	2.2km 右岸	2.6km 左岸	5.2km 左岸
SS(mg/l)	740	910	130	140	960	190
調査時流量(m³/s)	95～100			114		
ピーク流量(m³/s)	298			295		

図の出典:「平成23年度 三峰川総合下流環境調査業務」

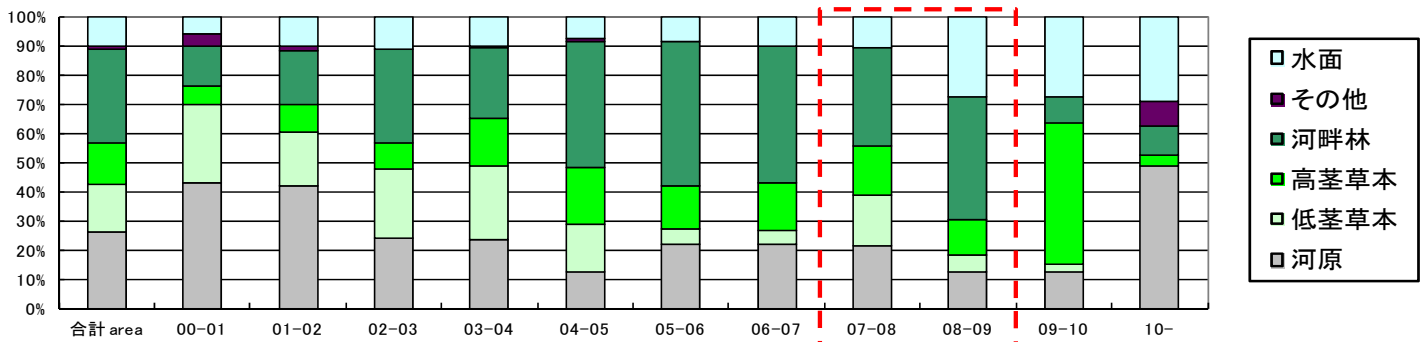
既往の環境モニタリング調査の概要 (資料-3の3. に対応)

(1) 調査結果 (生物環境: 陸域植生)

- 高遠ダム下流の三峰川において、1kmピッチで植生を含む河床形態を集計。このうち2.0k~7.0kは自然再生事業などで河道の直接改変を実施。
- 直接改変の影響が少ない7~9kで見ると、バイパス運用前後で大きな変化なし。

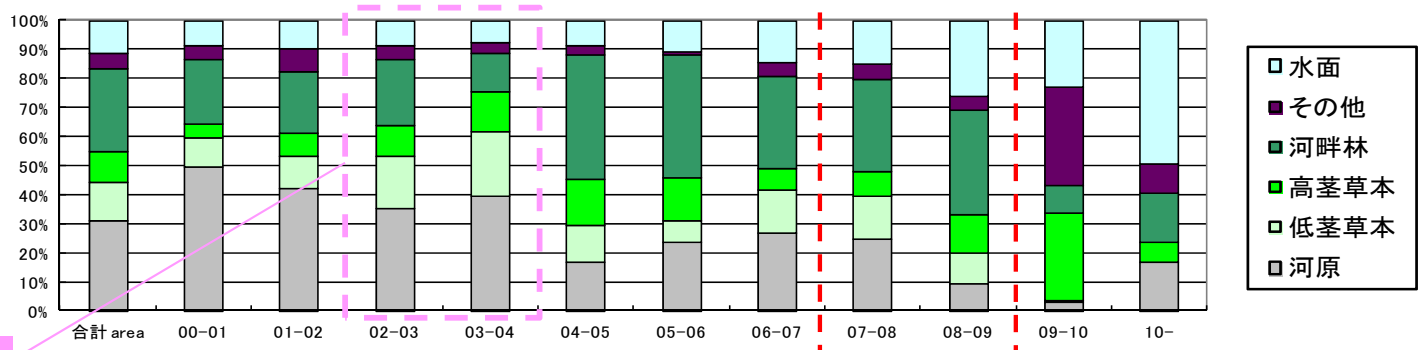
平成13年度

運用前



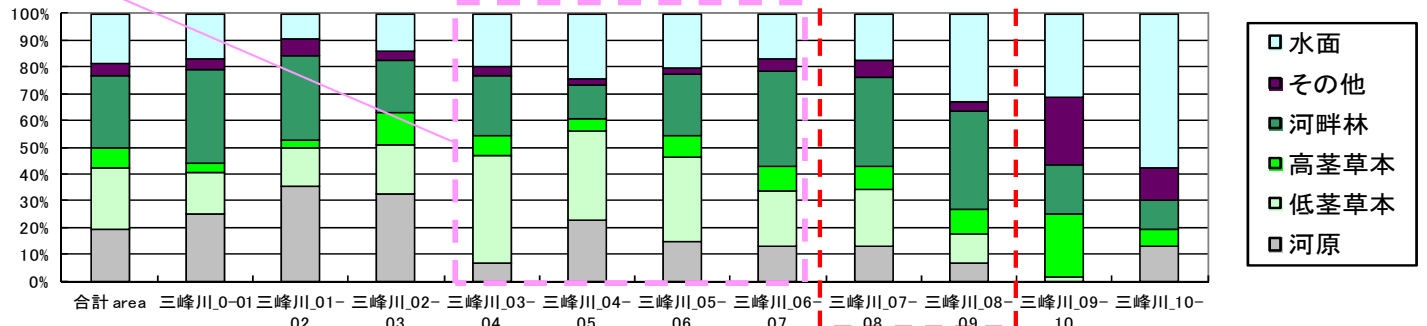
運用後

平成18年度



自然再生事業

平成23年度



0~3km付近は河原や低茎草本が多く、4~8km付近は河畔林が比較的多い。0~3km付近は上流に比べて川幅が広く、かつ河床勾配もやや緩やかとなって複列砂州がみられ、現状でもみお筋がよく発生する環境である。一方、4~8km付近は、ハリエンジュ林を中心とした高水敷がみられ、高水敷が固定化されつつある。なお、同区間で平成18~23年にかけて河畔林の割合が低下しているが、これは自然再生事業にて河道内の樹林伐採が行われたためである。

河川水辺の国勢調査結果

出典:「平成18年度 美和ダム恒久堆砂対策施設環境調査業務報告書」に平成23年分を追加