

第 8 回 委 員 会 説 明 資 料
モニタリング調査計画

令和3年2月25日

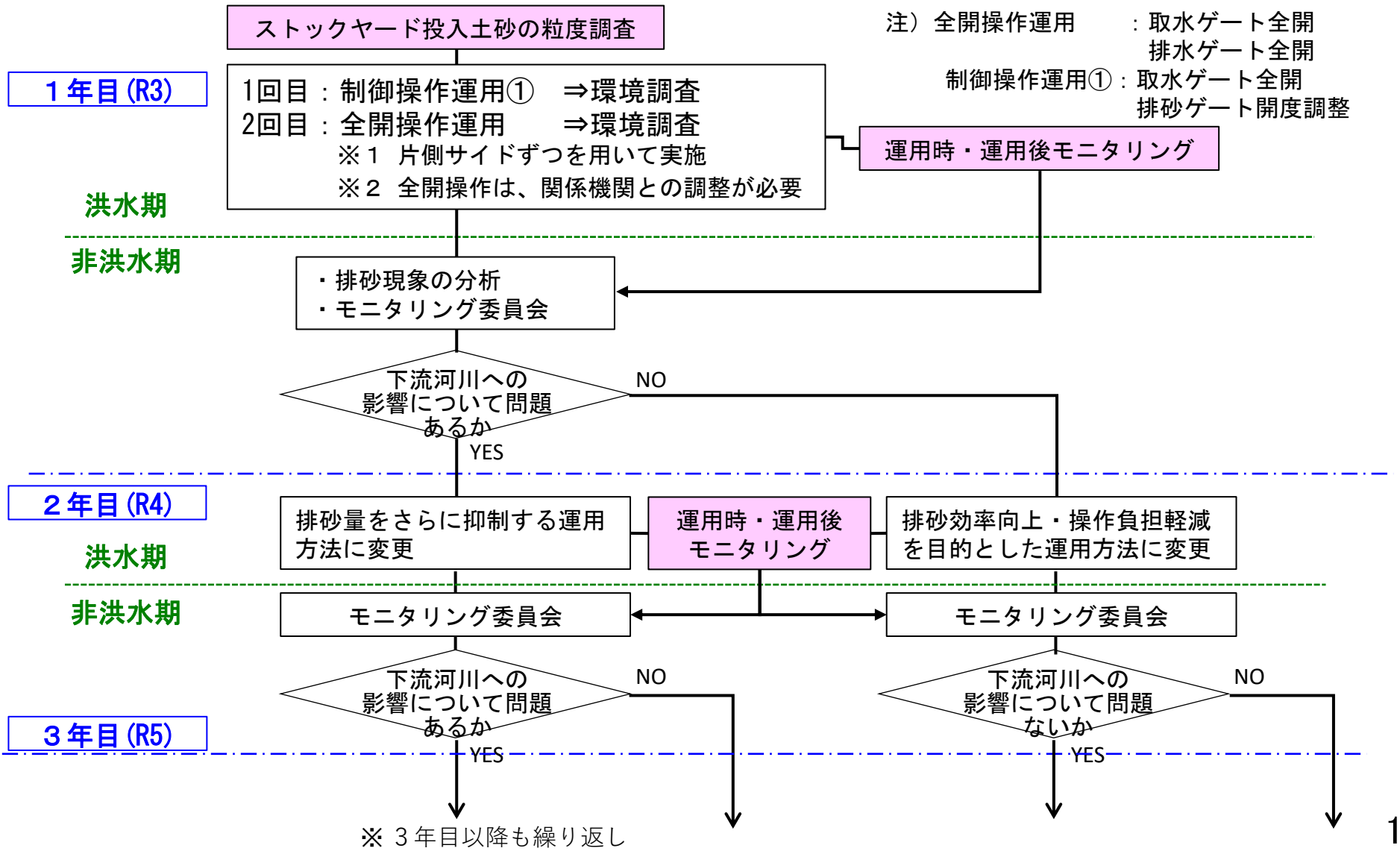
国土交通省中部地方整備局
三峰川総合開発工事事務所

第8回 委員会説明資料
モニタリング調査計画
目次

- 1. 試験運用計画
 - 1.1 試験運用計画の基本方針 1
 - 1.2 ゲート操作安全基準の検討 3
- 2. 環境モニタリング調査計画
 - 2.1 濁水監視（下流河川） 4
 - 2.2 モニタリング調査計画 5
- 3. 施設モニタリング調査計画
 - 3.1 施設モニタリング調査計画 7
 - 3.2 スtockヤード内土砂の排砂状況モニタリング調査 9

1.1 試験運用計画の基本方針

試験運用期間（令和3年～令和5年）では、前出の「排砂ゲートの操作方法（案）」の操作確実性と下流河川への環境影響の確認を行うことを目的とした運用を実施する。



1. 試験運用計画

第5回(H30.3.14)審議に一部加筆

1.1 試験運用計画の基本方針

- 試験運用3年間における操作実績や得られたモニタリング調査結果により、操作方法の見直しについては複数のシナリオが考えられる。
- 実運用で得られた結果について、「所定の排砂機能が得られているか」、「下流河川への影響に問題がないか」の指標で判定し、操作方法を見直し、初年度の試験運用計画を修正し、最終的に排砂機能・下流河川への影響の双方に配慮した操作方法を確立する。

1年目		1回目:制御操作運用① 2回目:全開操作運用	
1年目モニタリング		2年目操作方法	
排砂機能	下流影響	1年目→2年目の変更方針	
問題無し	問題無し	全開操作運用×2	排砂機能向上を重視する方法に変更
	問題有り	制御操作運用②×2	排砂機能を制御する方法に変更
問題有り	問題無し	全開操作運用×2	排砂機能向上を重視する方法に変更
	問題有り	全開操作運用×2 +環境対策	排砂機能向上と環境対策を両立させる方法に変更

注) 全開操作 : 取水ゲート全開 制御操作①: 取水ゲート全開
排水ゲート全開 排砂ゲート開度調整

	全開操作運用	制御操作運用 ①・③	制御操作運用 ②
排砂効果	高	中	低
環境への影響	大	中	小

※全開操作よりも排砂効果を高めるためには、運用時間を長くする
 ※制御操作②によりも環境への影響を抑えるために、ダム放流量による希釈等、別途環境対策を講じる

2年目		全開操作運用×2	
2年目モニタリング		3年目操作方法	
排砂機能	下流影響	2年目→3年目の変更方針	
問題無し	問題無し	全開操作運用×2	同操作を繰り返してデータを蓄積
	問題有り	制御操作運用①×2	操作方法変更

1年目よりも排砂機能を重視しているため、排砂機能で「問題有り」は「想定しない」。

2年目		制御操作運用②×2	
2年目モニタリング		3年目操作方法	
排砂機能	下流影響	2年目→3年目の変更方針	
問題無し	問題無し	制御操作運用②×2	同操作を繰り返してデータを蓄積
	問題有り	制御操作運用②×2 +環境対策	排砂機能は維持しながら環境対策を実施
問題有り	問題無し	制御操作運用③×2	排砂機能向上を重視する方向で変更
	問題有り	制御操作運用②×2 +運用時間延長 +環境対策	排砂機能向上と環境対策を両立させる方法に変更

2年目		全開操作運用×2	
2年目モニタリング		3年目操作方法	
排砂機能	下流影響	2年目→3年目の変更方針	
問題無し	問題無し	全開操作運用×2	同操作を繰り返してデータを蓄積
	問題有り	制御操作運用①×2	操作方法変更
問題有り	問題無し	全開操作運用×2 +運用時間延長	排砂機能向上を重視する方向で変更
	問題有り	全開操作運用×2 +運用時間延長 +環境対策	排砂機能向上と環境対策を両立させる方法に変更

2年目		全開操作運用×2+環境対策	
2年目モニタリング		3年目操作方法	
排砂機能	下流影響	2年目→3年目の変更方針	
問題無し	問題無し	全開操作運用×2 +環境対策	同操作を繰り返してデータを蓄積
	問題有り	全開操作運用×2 +さらなる環境対策	排砂機能は維持しながらさらなる環境対策を実施
問題有り	問題無し	全開操作運用×2 +運用時間延長 +環境対策	排砂機能向上を重視する方向で変更
	問題有り	全開操作運用×2 +運用時間延長 +さらなる環境対策	排砂機能向上とさらなる環境対策を両立させる方法に変更

1.2 ゲート操作安全基準の検討

- 試験運用時に下流の濁水濃度が想定以上に上昇した場合の、ゲート操作の安全基準は以下のとおり設定しているが、モニタリング結果（バイパス呑口SSと下流SSの関係）を踏まえて見直しを行う。

【安全基準】

- 観測場所：バイパス呑口（分派堰）付近
- ゲート操作安全基準（土砂バイパス主副ゲート間SS）：89,000mg/L
- これを超える場合には、下流河川でSS25,000mg/Lを越える可能性があるため、ストックヤード運用を停止する。

2.環境モニタリング調査計画

2.1 濁水監視（下流河川）

- ・ダム下流の三峰川の濁水を監視するため、令和元年出水期前に濁度計を新設したが、令和元年10月出水によりいくつかの濁度計が被災し、データが得られなかった。一部設置位置を見直して、復旧するとともに、新たにSS計を1基新設した。

濁度計・SS計の状況

区間	地点	設置時期	オンライン	備考
分派堰上流	飯島堰堤	既設	○	R1.10出水で流出⇒復旧した
	分派堰	既設	○	R1.10出水で被災⇒復旧した
	BT主副ゲート間	令和2年度設置	○	SS計 12月設置した
高遠ダム上流	BT吐口	既設	○	R1.10出水で被災⇒復旧した
	高遠ダム	令和元年度設置		
三峰川下流	天女橋	令和元年度設置		R1.10出水で括り付けた量水標（H鋼）ごと流出⇒R3.1.5にやや下流に再設置した
	三峰川橋	—	○	H30.7出水で流出⇒当面復旧予定なし
	竜東橋	令和元年度設置		R1.10出水で埋没⇒復旧した
天竜川	平成大橋	令和元年度設置		
	殿島橋	令和元年度設置		R1.10出水でワイヤが引き出されて上方に移動。保護管内に泥が溜まっていた。用水からの落水により、低減時には本川とは異なる濁度を計測している。⇒下流に移設した
	大久保橋	令和元年度設置		R1.10出水でワイヤが引き出されて上方に移動⇒復旧した

2.環境モニタリング調査計画

2.2 モニタリング調査計画

モニタリング調査計画（令和3年度実施予定）

分類	項目	項目ごとの調査目的	モニタリング調査方法								モニタリング調査期間						備考	
			調査範囲・地点					調査時期	調査頻度	調査手法	SY 運用前			SY 運用後				
			天竜川	三峰川下流	高遠ダム上流	美和ダム	分派堰上流				H30	H31	R2	R3	R4	R5		
物理環境	河床形状	航空写真		全域	全域			①非洪水期または ③出水直後の任意時期	1回/数年	航空機による撮影				□R3 測量時			天竜川上流河川事務所の成果を活用予定	
		横断側用		200m 毎の定期横断				①非洪水期	1回/数年	UAV による撮影		○	○	○	○	○	出水状況により実施を判断	
	河床材料	粒径分布	河床材料の把握(容積サンプリング法) 生物の生息に関わる河床表層のシルト等の堆積状況の把握(面積格子法)	3 地点 生物調査地点と同じ	3 地点 生物調査地点と同じ	1 地点 常盤橋			①非洪水期または ③出水直後の任意時期	1回/数年	容積サンプリング法	○		○	河道形状が大幅に変化した際に実施			天竜川上流河川事務所の成果を活用予定
		無機物量	水域におけるシルト分等の詳細な堆積状況の把握	付着藻類調査でデータ取得														
水環境	出水時	水温	出水時等における水温の低下状況の把握	3 地点 平成大橋 殿島橋 大久保橋	2 地点 天女橋 竜東橋	2 地点 BT 吐口 高遠ダム		3 地点 飯島堰堤 分派堰 BT 主副ゲート間 ^{※1, ※3}	通年	連続観測	据え置き型濁度計(または SS 計)	4 箇所 で実施	10 箇所 で実施					三峰川橋は H30 に被災し、復旧予定なし
		濁度・SS	出水時の濁りの状況の把握															
		SS																
		粒径	濁水の質の把握	4 地点 平成大橋、 殿島橋、 奉近発電	6 地点 弁財天橋、 御行馬橋、 天女橋、 三峰川橋、 新山川、 竜東橋	4 地点 BT 吐口、 常盤橋、 大明神橋、 高遠ダム	3 地点 美和ダム、 美和ダムゲート放流、 美和ダム発電放水路	2 地点 飯島堰堤、 分派堰	②出水時および ③出水直後の任意時期	1 時間毎を目安とし、低減後は頻度を下げる。	採水後に分析		出水時			出水時		
		DO	出水時の溶存酸素量の把握							DO 計による簡易観測								
	NH4-N	出水時の急性毒性物質の把握						②出水時および ③出水直後の任意時期	1回/数年	採水後に分析	○	○	○	○				
	平水時	水温、SS、DO、NH4-N	平常時における水質の把握		三峰川橋	高遠ダム			通年	1回/月	SS、NH4-N:採水後に分析、DO:簡易観測、		平水時					透視度も計測
底質	粒度組成 健康項目 硫化物	ストックヤード内に投入する底質の把握				3 地点 任意		①非洪水期の任意時期	1回/数年	陸上採取後に分析				投入時 ○				
生物環境	付着藻類	物理環境、水環境の変化に伴う付着藻類の種構成、現存量等の変化の把握	3 地点 St.C: 平成大橋	3 地点 St.1: 10.0k 付近				④6月上旬～9月 ③出水直後、1週間後、2週間後、1ヶ月後	出水前:1回/月 ^{※2} 出水後:4回	コドレート法による試料採取 分析項目: 種構成、Chl-a 量、フエオフィチン量、有機物・無機物量、水温、水深、流速、濁度	6～9月:月1回、 出水後:4回						水深、流速は礫毎に計測	
		底生動物	物理環境、水環境の変化に伴う底生動物の種構成等の変化の把握	St.3: 北の城橋 St.4: 大久保橋	St.1: 7.4k 付近 St.2: 4.0k 付近			①非洪水期のうち1月(定期) ④6月上旬～9月 ③出水直後、2週間後、1ヶ月後	定期:1回 出水前:1回/月 ^{※2} 出水後:3回	現地採取(投網等) ※水国調査方法に準拠 分析項目(現地): 種構成、体長	1月定期、6～9月:月1回、 出水後:3回					□R4 水国		
		魚類	物理環境、水環境の変化に伴う魚類の種構成等の変化の把握					④6月上旬～9月 ③出水直後、2週間後、1ヶ月後	出水前:1回/月 ^{※2} 出水後:3回	現地採取(投網等) ※水国調査方法に準拠 分析項目: 種構成、体長	6～9月:月1回、出水後:3回					□R4 水国		
	魚類 忌避行動	忌避行動の場所および状況の把握 エラ詰まりによる斃死の有無の確認		2 地点(全域から任意に抽出)			③出水時のピーク後(調査が可能な早期時期)	出水時:1回 (バイパス運用毎)	出水時に航空写真撮影により淀み等箇所の抽出 抽出箇所の魚類を現地採取(投網等) 分析項目(現地): 種構成	出水時に条件が整えば撮影実施					出水中1回(運用毎)			
		植生分布	シルト(栄養塩類)堆積による植生変化(樹林・外来植生の拡大等)の把握		全域			①非洪水期の任意時期	1回/数年	目視による植物相分類			○		□R3 水国			

※1：設置または復旧予定

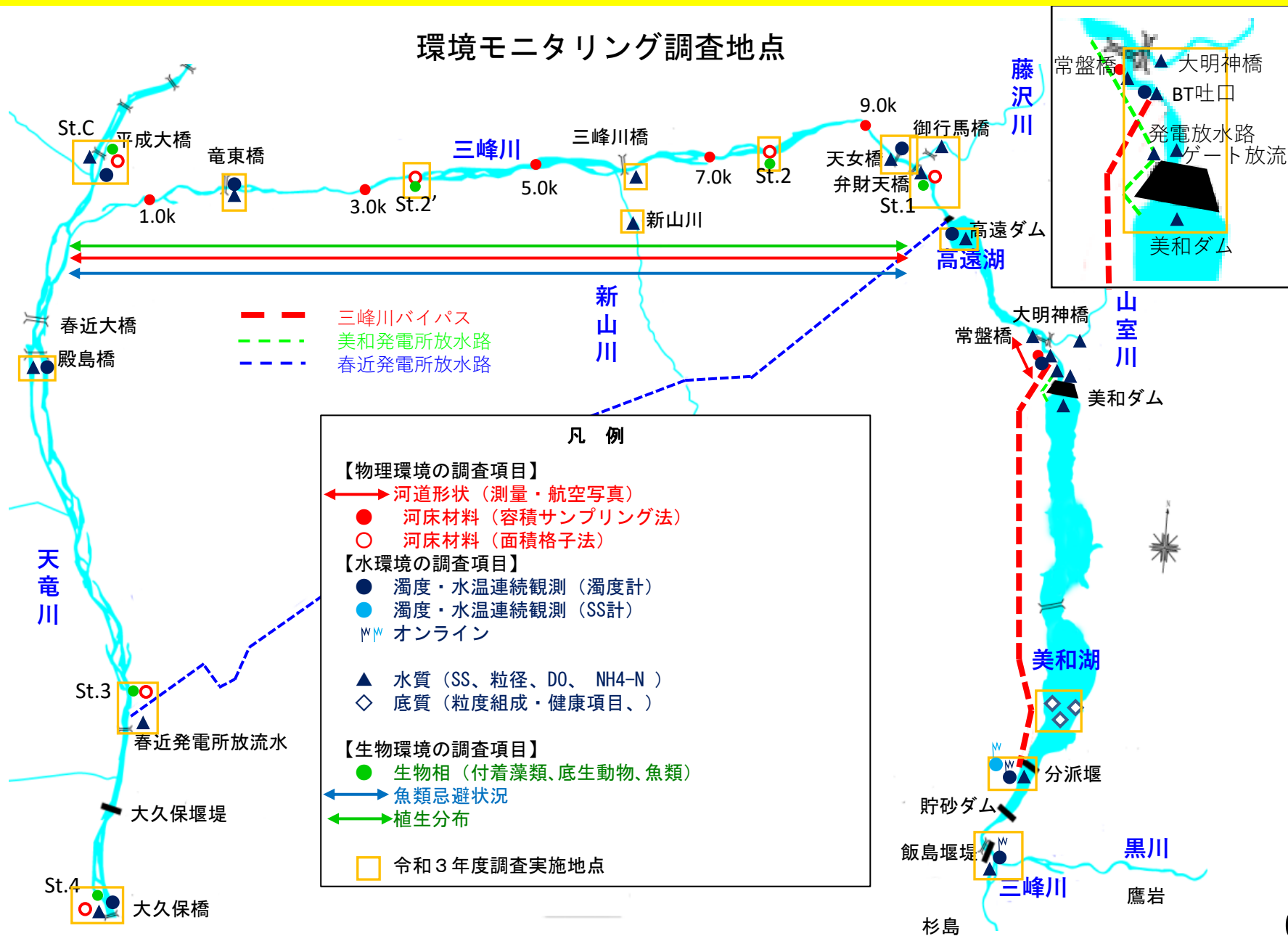
※2：出水が発生した時点で④出水前調査は終了し、③出水後調査に切り替え

※3：SS 計

→ ○：モニタリング調査
□：河川水辺の国勢調査、定期調査

2.環境モニタリング調査計画

2.2 モニタリング調査計画



3.1 施設モニタリング調査計画

【モニタリング調査方法】

分類		項 目	モニタリング調査方法			留意事項
			調査範囲・地点	頻度	調査手法	
運用の確実性確認 既存施設への影響確認	土砂収支	美和ダム貯水池流入土砂に関する調査	貯砂ダム上流 分派堰～貯砂ダム	1回/年	採水および分析(濃度・粒径) 堆砂測量 堆積土砂の粒度試験	
		ストックヤード投入土砂に関する調査	湖内堆砂対策範囲	1回/年	堆砂測量 堆積土砂の粒度試験	
		土砂収支の確認(排砂量等)	※机上検討	運用毎	操作日報、採水分析等をもとにした分析・課題整理	
	排砂現象	ストックヤード内土砂の排砂状況(排砂形態・排砂速度)	ストックヤード内	運用毎	カメラ撮影 ヤード内水位測定 濁度測定 センサー計測(自動)	次ページ以降に例示
		ストックヤードからの排砂量	ストックヤード内	運用毎	堆砂測量(地形計測)	
		土砂バイパス流下土砂に関する調査	土砂バイパス呑口 土砂バイパス吐口	運用毎	採水および分析(濃度・粒径)	
	構造	土砂バイパスの分派機能への影響	分派堰地点	運用毎	流量測定	
		排砂ゲートの開閉状況	排砂ゲート(ストックヤード・土砂バイパス)	運用毎	目視	
		ストックヤード・土砂バイパスの破損状況	ストックヤード内 土砂バイパストンネル内・呑口・吐口	運用毎	目視	

3.1 施設モニタリング調査計画

【モニタリング調査項目と目的】

分類		項 目	項目ごとの調査の目的	実施タイミング	頻度
運用の確 実性・既存 施設への 影響確認	土砂 収支	美和ダム貯水池流入 土砂に関する調査	出水時における流下土砂量の把握 貯砂ダム、分派堰湛水区域に堆積する土砂の量および 粒径の把握	①出水時 ①非洪水期	運用毎 1回/年
		ストックヤード投入土砂 に関する調査	ストックヤード内に投入する分派堰下流の堆積土砂の 量および粒径の把握	①非洪水期	1回/年
		操作の確実性	試験運用における人的操作状況の把握 ストックヤード排砂ゲートの開閉確実性の把握	②出水時	運用毎
		排砂 現象	操作方法毎のストックヤード内侵食形態(法肩侵食・表 層侵食)と発生濁質(SS)濃度との関係把握 ※SS観測は環境モニタリングで位置づけ 土砂の量・質と侵食状況の関係を把握	②出水時	運用毎
	排砂 現象	ストックヤード内土砂の 排砂状況(排砂形態・ 排砂速度)	操作方法毎のストックヤード内侵食形態(法肩侵食・表 層侵食)と発生濁質(SS)濃度との関係把握 ※SS観測は環境モニタリングで位置づけ 土砂の量・質と侵食状況の関係を把握	②出水時	運用毎
		ストックヤードからの排 砂量	出水規模(流量・継続時間)とストックヤードからの排砂 量の関係把握	②出水時	運用毎
		土砂バイパス流下土砂 に関する調査	土砂バイパスにより下流に流下する土砂の量および粒 径の把握	②出水時	運用毎
	構造	土砂バイパスの分派機 能への影響	分派堰によりバイパストネルへ誘導される流れとス tockヤードから流下する流れの混合状況の把握	②出水時	運用毎
		排砂ゲートの開閉状況	ストックヤード排砂ゲートの開閉確実性の把握 分派堰の主ゲートの開閉確実性の把握	②出水時	運用毎
		ストックヤード・土砂バ イパスの破損状況	ストックヤード側壁・床板等の摩耗・破損状況の把握 土砂バイパスのトンネル内・呑口・吐口の摩耗・破損状 況の把握	③出水直後	運用毎

3.2 スtockヤード内土砂の排砂状況モニタリング調査

(1) 調査目的

出水時に行う湖内堆砂対策施設の排砂ゲート・取水ゲートは、**ストックヤード内の土砂排出状況を把握しながら実施する**計画としている。

このため、適切なゲート操作を実施するうえで、ストックヤード内の土砂排出過程を明らかにしていく必要がある。

設備名称	数量	機 能	
土圧計	24	・ストックヤード床板上に堆積する土砂厚をリアルタイム(1回/2分)で測定・表示する。 ・測定値から間隙水圧計の測定値を差し引くことにより土砂厚が把握できる。	
間隙水圧計	24	・ストックヤード床板上に作用する水圧をリアルタイム(1回/2分)で測定・表示する。 ・ストックヤードの水位を把握できる。	
高感度カメラ ＋ レーザ測距 システム	2	水位測定機能	・ストックヤード左右岸側壁それぞれ10箇所ずつ配置した量水標の静止画像を撮影し、水位の記録として残す(1分/箇所・1周10分)。 ・リアルタイムでは把握できない(手動では確認できる)
		3次元 地形データ 取得機能	・ストックヤード内、バイパストネル呑口、分派堰上流の地形を3Dの地形データとして記録する。 ・10分/回で測定が可能である。 ・陸地化した範囲のみの測定で、水面下の地形は把握できない。 ・リアルタイムでは把握できない(手動では確認できる)
量水標	20	・高感度カメラを用いたストックヤード内水測定に用いる。	
非接触系 水位計	1	・ストックヤードへの取水量を把握する。 ・河川の計測で一般的に使用されているものを用いる。 ・取水ゲートのゲート開度調整の参考値とする場合は、リアルタイムで測定・表示する。 ・当該データを施設運用後にストックヤード内土砂の侵食過程を分析するためであり、リアルタイムで測定値を表示する必要はなく、ロガーにデータが蓄積されればよい。	

3.2 スtockヤード内土砂の排砂状況モニタリング調査

(2) モニタリング設備全体配置

- 土圧計・間隙水圧計は、土砂厚の縦断的な変化を把握するため20m間隔で配置
- 高感度カメラ+レーザスキャナはS.Y. 内を網羅的に観測できるようS.Y. 上下流端に配置
- 量水標は、土圧計・間隙水圧計と同様に左右岸側壁にそれぞれ20m間隔で配置
- その他、運用中のS.Y. への導水量を把握するため、上流の取水設備に水位計を1箇所、放流水の濁度を把握するため、バイパス水路にSS計（前述）を1箇所配置

