

第 6 回 委 員 会 説 明 資 料

(3. モニタリング調査計画)

平成31年3月 5日

国土交通省中部地方整備局
三峰川総合開発工事事務局

第 6 回 委 員 会 説 明 資 料

(3. モニタリング調査計画)

目 次

1. 環境モニタリング調査計画

1.1 濁水監視（ストックヤード近傍） 2

1.2 濁水監視（下流河川） 4

1.3 平成31年度からのモニタリング調査計画 6

2. 施設モニタリング調査計画

2.1 施設モニタリング調査計画 9

2.2 スtockヤード内土砂の排砂状況モニタリング調査 11

1. 環境モニタリング調査計画

1. 環境モニタリング調査計画

1.1 濁水監視(ストックヤード近傍)

- スtockヤードの運用により、下流河川の濁りの上昇が想定される。
- スtockヤードから想定以上の濁水が発生した際、迅速に排砂ゲートの運用を変更するため、試験運用時よりリアルタイムで濁りを監視する必要がある。

① 濁水監視地点の選定

- スtockヤード時の土砂の侵食時間は最短60 分程度であり、濁りが到達する前に土砂排出が行われ、下流河川での濁度監視では影響を回避する対応ができない。このため、バイパストンネル呑口付近で濁水監視を行う必要がある。
- ⇒ **バイパス主ゲート～副ゲート間（バイパストンネル内）**を監視地点に選定
- 鉛直方向の濁りの分布を確認するため、試験運用中は2台濁度計を設置し（2m、4mの高さ）、表層採水も実施する。

表 バイパス主ゲート～副ゲート間の特徴

項目	バイパス主ゲート～副ゲート (バイパストンネル内)
特性	バイパス運用時以外は水がない バイパス運用時は激しく乱れている
計測機器の 埋没	バイパス運用時は、流水があり埋没する可能性は低い
計測機器の 冠水	常時冠水させることはできないが、ストックヤード運用時（バイパス運用時）は問題ない
メンテナンス性	バイパス運用後は、水がないため、メンテナンスは容易である
鉛直方向の SS分布	バイパス運用時は、流水が激しく乱れているため、鉛直方向の濃度差は生じにくいと考えられる



図 バイパス主ゲート～副ゲート間の状況

1. 環境モニタリング調査計画

1.1 濁水監視(ストックヤード近傍)

② 観測機器の選定

- 土砂の侵食速度が最も早いと想定した場合には、下流河川（藤沢川合流点）のSSが25,000mg/L（三峰川の既往最大値）を超過すると予測されており、魚類等への影響が予想される。
- これを防ぐためには、バイパストンネル呑口でSSを89,500mg/L以下に抑える必要があることから、これに該当する濁度またはSSを観測した場合には、直ちに排砂ゲートの閉操作を行う必要がある。
- SS 90,000mg/L程度を精度よく観測可能な機器の選定が必要である。

⇒ 精度確認の結果、機器Aを選定

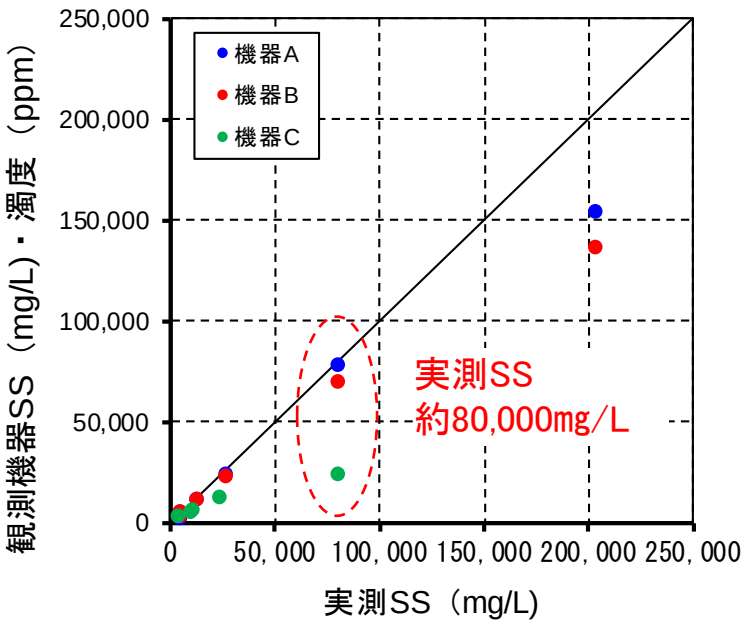


図 美和ダムの堆積土砂を用いた
精度確認結果

表 観測機器の特徴			
項目	選定 機器A	機器B	機器C
測定方法	8光路複合散乱方式 (90°、120° 近赤外線散乱光 検出法860nm)	近赤外線散乱光検出法 複合散 乱方式 (2光路散乱光と140度後 方散乱検出法860nm)	赤外光後方散乱式
測定 スパン	最小：0.001mg/L 最大：5,000,000mg/L	最小：0.001mg/L 最大：500,000mg/L	最小：2ppm 最大：100,000ppm
寿命	7年～10年	7年～10年	5年～10年
SS 計測 精度	監視基準 (SS89,500mg/L) に近 い、実測SS80,000mg/Lに対して、 3機種の中で最も精度よく観測が 可能	監視基準 (SS89,500mg/L) に近 い、実測SS80,000mg/Lの観測精 度は、機器Aに劣る	監視基準 (SS89,500mg/L) に近 い、実測SS80,000mg/Lの観測精 度が低い。

1. 環境モニタリング調査計画

1.2 濁水監視(下流河川)

- スtockヤードの運用時の濁りの上昇による生物影響を把握するため、下流河川での濁水監視が必要である。
- 流下過程において濁質（SS）の沈降や、礫間、植生の捕捉される濁りが変化する可能性も考えられる。これらの傾向を把握するためにも縦断的に濁質（SS）を把握する必要がある。
- 下流河川の濁りに基づくstockヤードの操作は行わないため、リアルタイムで濁質（SS）を把握する必要はない。

① 観測地点の選定

濁水監視の考え方にに基づき、以下の目的に応じて観測地点を選定。

- 出水（土砂BP、S.Y.の影響を受けない）の濁質把握
- stockヤード運用による三峰川（ダム下流河道）、天竜川本川への影響把握
- 下流河道における濁りの縦断変化の把握

表 下流河川の観測地点

観測地点		観測内容
分派堰上流	飯島堰堤	美和ダム流入濁質
三峰川下流	高遠ダム	高遠ダム貯水池内濁質
	天女橋	藤沢川合流後の三峰川の濁質
	竜東橋	天竜川へ流入する三峰川の濁質
天竜川	平成大橋	天竜川本川の濁質
	殿島橋	三峰川合流後の天竜川本川の濁質
	大久保橋	春近発電所放流水合流後の天竜川本川の濁質

1. 環境モニタリング調査計画

1.2 濁水監視(下流河川)

② 観測機器の選定

機器選定のポイント

- 三峰川の既往最大SS 25,000mg/L程度を観測できる性能
 - 観測場所を柔軟に変更可能であること（出水による流路変更への対応）
 - 極力、同一機種より観測すること（機種間誤差への対応）
- ⇒ 精度確認、機器特徴の比較の結果、機器Cを選定

表 観測機器の特徴

項目	機器A	機器B	選定 機器C
測定方法	8光路複合散乱方式 (90°、120° 近赤外線散乱光 検出法860nm)	近赤外線散乱光検出法 複合散 乱方式 (2光路散乱光と140度後 方散乱検出法860nm)	赤外光後方散乱式
測定 スパン	最小：0.001mg/L 最大：5,000,000mg/L	最小：0.001mg/L 最大：500,000mg/L	最小：2ppm 最大：100,000ppm
寿命	7年～10年	7年～10年	5年～10年
電源 供給	AC100V～240V電源	AC100V～240V電源	リチウムイオン電池
SS 計測 精度	既往最大（SS25,000mg/L）を精 度よく観測可能	既往最大（SS25,000mg/L）を精 度よく観測可能	既往最大（SS25,000mg/L）程度 まで感度よく観測可能
設置場所 の変更	容易に移設できない可能性が高 い。電源の確保とケーブルの固 定が必要。	容易に移設できない可能性が高 い。電源の確保とケーブルの固 定が必要。	容易に変更可能

1. 環境モニタリング調査計画

1.3 平成31年度からのモニタリング調査計画

モニタリング調査計画

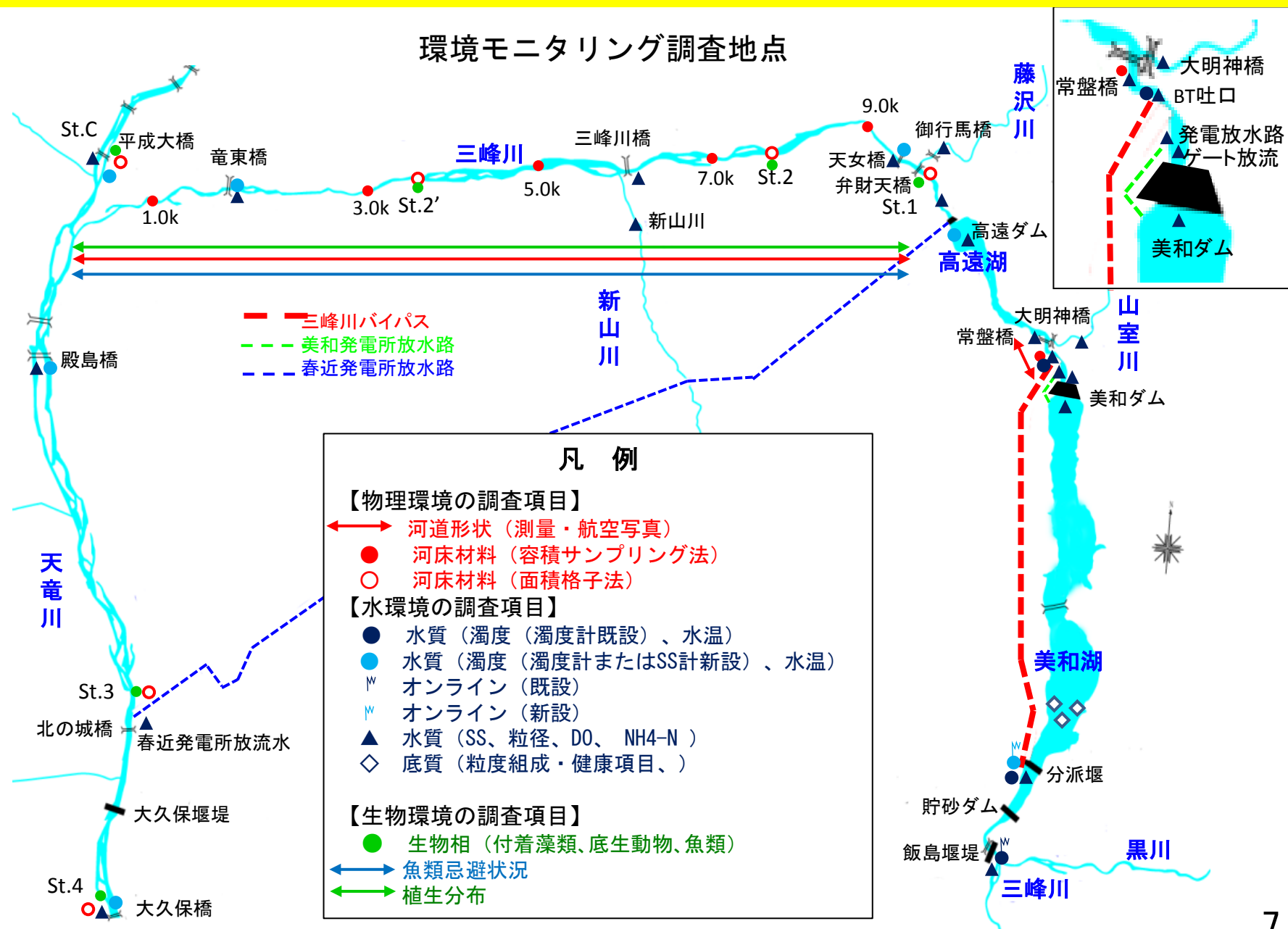
分類	項目	項目ごとの調査目的	モニタリング調査方法						モニタリング調査期間						備考		
			調査箇所・地点			調査時期	調査頻度	調査手法	SY 運用前			SY 運用後					
			天竜川	三峰川下流	高瀬ダム上流				美和ダム	分限堰上流	H30	H31	H32	H33		H34	H35
物理環境	河床形状	航空写真 シルト・砂の堆積状況、渇流の変化等の把握		全域	全域			①非洪水期または ③出水直後の任意時期	1回/数年	航空機による撮影				□H33 測量時		天竜川上流河川事務所が実施予定	
	河床材料	河床材料の把握(容積サンプリング法)		200m 毎の定期横断				①非洪水期	1回/数年	UAVによる撮影		○	○	○		天竜川上流河川事務所が実施予定	
	河床分布	生物の生息に関する河床表面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	○			河道移りや大規模な変化した場合に実施			
	無機物量	水質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														
水質	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 ^{※1} 、 殿島橋 ^{※1} 、 大久保橋 ^{※1}	43地点 天女橋 ^{※1} 、 三峰川橋 ^{※1} 、 竜東橋 ^{※1}	2地点 BT 社口、 高瀬ダム ^{※1}		43地点 三峰川橋 ^{※1} 、 飯島堰堤、 分限堰 BT 主副ゲート間 ^{※1} 、 ^{※2}	通年	連続観測	据え置き型濁度計 (またはSS計)	6箇所 で実施	4210箇所 で実施					
	濁度・SS	出水時、平常時の濁りの状況の把握															
	SS		4地点 平成大橋、 殿島橋、 春近発電所放流水、 大久保橋	6地点 平大付大橋、 御行馬橋、 天女橋、 三峰川橋、 新山川、 竜東橋	4地点 BT 社口、 常盤橋、 大明神橋、 高瀬ダム	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、 分限堰	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			
	粒径	濁水の質の把握								DO 計による簡易観測							
	DO	出水時、平常時の溶存酸素量の把握															
	NH4-N	出水時の急性毒性物質の把握	4地点 平成大橋、 殿島橋、 春近発電所放流水、 大久保橋	6地点 平大付大橋、 御行馬橋、 天女橋、 三峰川橋、 新山川、 竜東橋	4地点 BT 社口、 常盤橋、 大明神橋、 高瀬ダム	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、 分限堰	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	○			○			
底質	底質組成 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 S.1:平成大橋 S.3:北の成橋 S.4:大久保橋					④6月上旬～10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	コドッ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	6～10月:月1回、 出水後:4回		6～10月:月1回、 出水後:4回				
	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	3地点 S.1:10.0k 付近 S.2:7.4k 付近 S.3:北の成橋 S.4:大久保橋	3地点 S.1:10.0k 付近 S.2:7.4k 付近 S.3:北の成橋 S.4:大久保橋				①非洪水期のうち 1 月(定期) ④6月上旬～10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(定量採取) ※水質調査方法に準拠。 分析項目:種構成、湿重量 集計:生活型分類・摂食機能型分類	1月定期、6～10月:月1回、 出水後:3回		1月定期、6～10月:月1回、 出水後:3回				
	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～10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) ※水質調査方法に準拠。 分析項目(現地):種構成、体長	6～10月:月1回、出水後:3回		6～10月:月1回、出水後:3回				
	魚類の忌避行動	忌避行動の場所および状況の把握 エサ給まりによる飼育の有無の確認			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		出水時に条件が整えば撮影実施		出水中1回(運用毎)		
	水生	水生分布	シルト(栄養塩類)堆積による水生変化(樹林・外末水生の拡大等)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				□H33 水国			

※1:平成31年設置予定
※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
赤字:第8回委員会での変更地点(要協議)

○:モニタリング調査
□:水国または定期調査

1. 環境モニタリング調査計画

1.3 平成31年度からのモニタリング調査計画



2. 施設モニタリング調査計画

2. 施設モニタリング調査計画

2.1 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	計画論 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 湖内堆砂対策範囲	1回/年	浮遊土砂量調査 採水および分析(濃度・粒径) 堆砂測量 堆積土砂の材料調査粒度試験	
		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 堆積土砂の粒径調査粒度試験	
		操作の確実性 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	音波堆砂測量(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	

2. 施設モニタリング調査計画

2.1 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	運用の確実性・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や貯砂ダム、分派堰湛水区域に堆積する土砂の量および粒径の把握量の把握	①非出水期 ③出水直後 ②出水時	出水後複数回運用毎
			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非洪水期	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	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
	既存施設への影響構造	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トック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

今回
審議

2. 施設モニタリング調査計画

2.2 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。

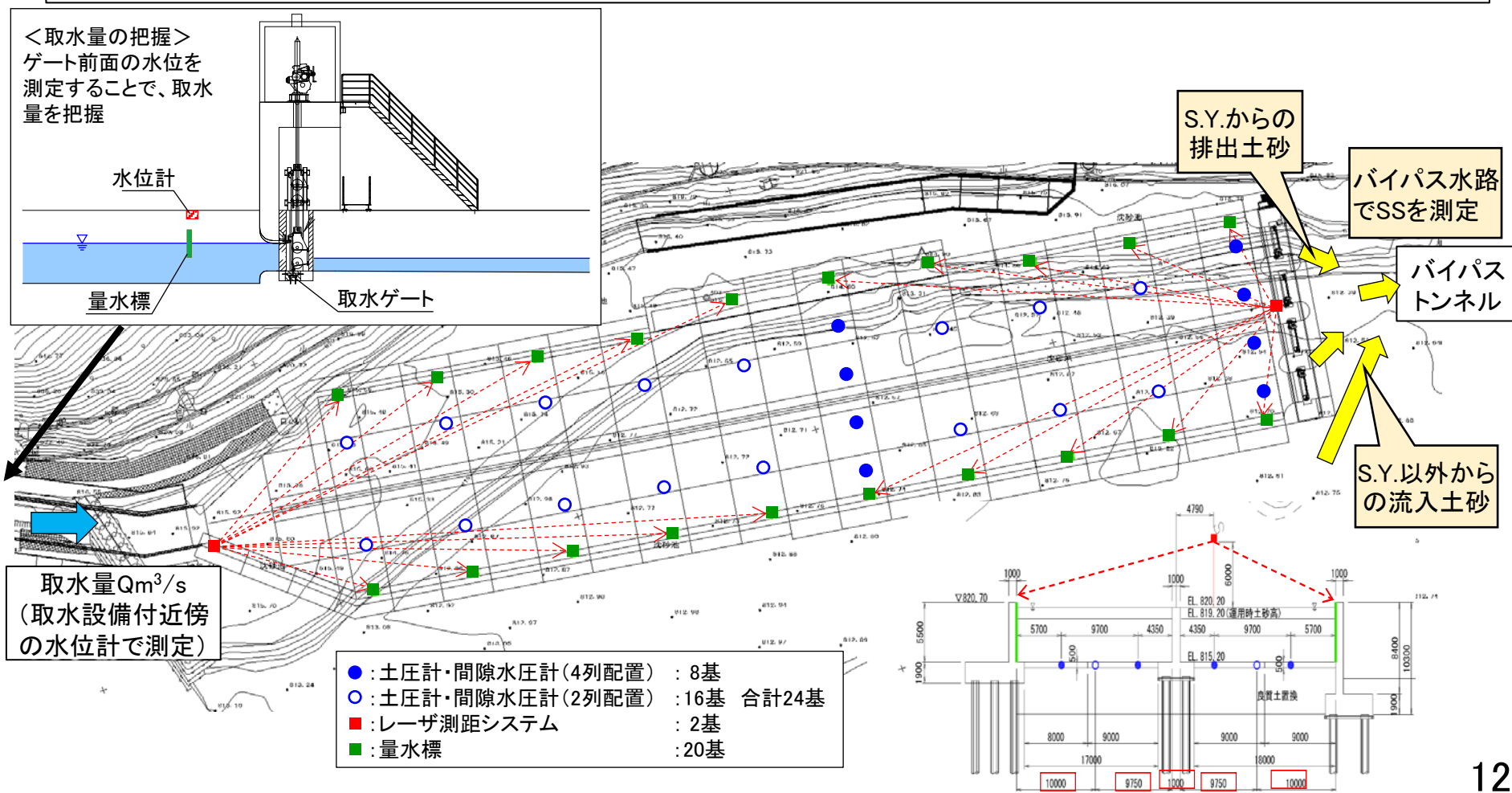
設備名称	数量	機 能	
土圧計	24	・ストックヤード床板上に堆積する土砂厚をリアルタイム(1回/2分)で測定・表示する。 ・測定値から間隙水圧計の測定値を差し引くことにより土砂厚が把握できる。	
間隙水圧計	24	・ストックヤード床板上に作用する水圧をリアルタイム(1回/2分)で測定・表示する。 ・ストックヤードの水位を把握できる。	
高感度カメラ ＋ レーザ測距 システム	2	水位測定機能	・ストックヤード左右岸側壁それぞれ10箇所ずつ配置した量水標の静止画像を撮影し、水位の記録として残す(1分/箇所・1周10分)。 ・リアルタイムでは把握できない(手動では確認できる)
		3次元 地形データ 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。	

2. 施設モニタリング調査計画

2.2 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



2. 施設モニタリング調査計画

2.2 スtockヤード内土砂の排砂状況モニタリング調査

(3) 土圧計間隙水圧計【アウトプットのイメージ】

- 土圧計・間隙水圧計の測定値とともに、測定値から算出したS. Y. 内土砂厚・水深・土砂の侵食速度を表示する。
- ストックヤード内土砂・水位の縦断形状がわかるようグラフを併せて表示する
- データは、2分程度の間隔で更新される。

表示する数値等（測定時間間隔（約2分）毎に更新）

- ① 計測時刻の土砂厚
- ② 計測時刻の水深
- ③ 侵食速度=（前回測定時の土砂厚－今回測定時の土砂厚）÷（計測間隔）
- ④ 当該時刻のストックヤード内土砂厚・水深の縦断形状を示すグラフ
- ⑤ 侵食速度の経時変化（約2分毎更新）

① 土砂厚 ②水深 ③侵食速度

1レーン

測定時刻	12:34
------	-------

土圧計・間隙水圧計No.	1-1	1-2	2	3	4	5-1	5-2	6	7	8	9	10
土圧計(kpa)	20.0	20.0	30.0	32.0	33.0	43.0	43.0	45.0	45.0	46.0	70.0	56.0
間隙水圧計(kpa)	12.0	12.0	22.0	23.0	23.0	23.0	23.0	24.0	24.0	24.0	24.0	26.0
①土砂厚(m)	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.5	1.7
②水深(m)	1.2	1.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.6
③侵食速度(m/h)	0.8	0.6	0.3	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06

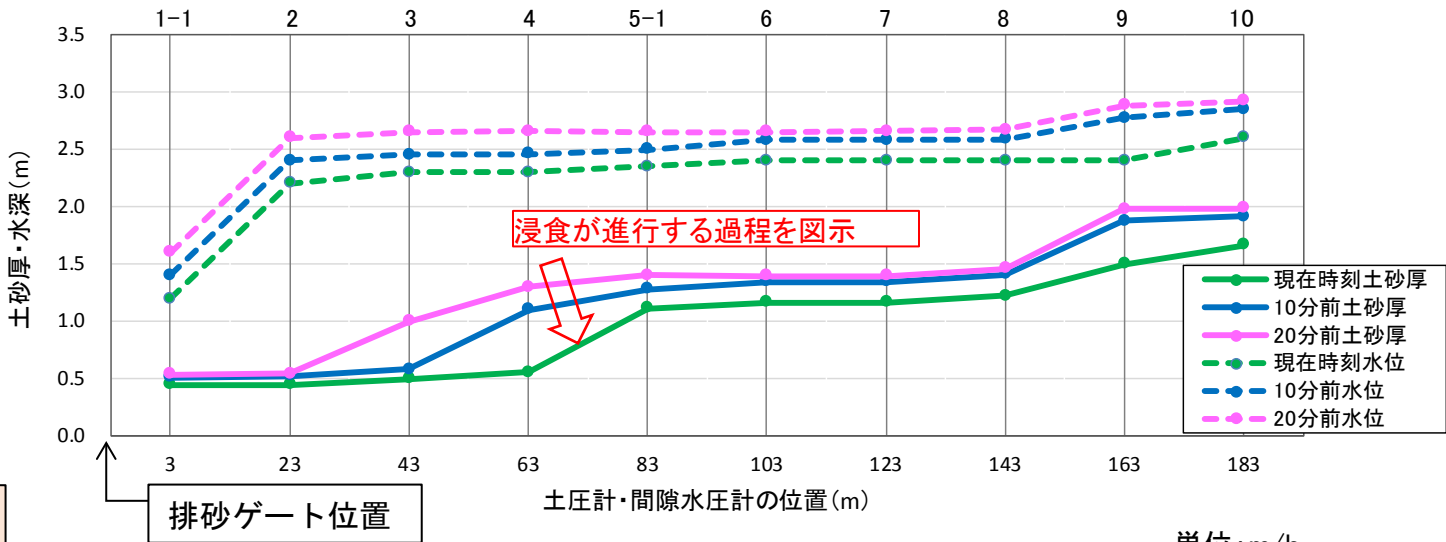
2. 施設モニタリング調査計画

2.2 スtockヤード内土砂の排砂状況モニタリング調査

(3) 土圧計間隙水圧計【アウトプットのイメージ】

土圧計・間隙水圧計No.

④ 当該時刻のストックヤード内土砂厚・水深の縦断形状を示すグラフ



⑤ 侵食速度の経時変化

単位: m/h

土圧計・間隙水圧計No. 時刻	1-1	2	3	4	5-1	6	7	8	9	10
	3m	23m	43m	63m	83m	103m	123m	143m	163m	183m
12:04	0.090	0.098	0.109	0.119	0.219	0.230	0.230	0.240	0.480	0.322
12:06	0.088	0.096	0.107	0.117	0.214	0.225	0.225	0.235	0.469	0.315
12:08	0.086	0.094	0.104	0.114	0.209	0.220	0.220	0.229	0.459	0.307
12:10	0.084	0.092	0.102	0.111	0.205	0.215	0.215	0.224	0.448	0.300
12:12	0.082	0.090	0.099	0.109	0.200	0.210	0.210	0.219	0.437	0.293
12:14	0.080	0.087	0.097	0.106	0.195	0.204	0.204	0.213	0.427	0.286
12:16	0.078	0.085	0.095	0.103	0.190	0.199	0.199	0.208	0.416	0.279
12:18	0.076	0.083	0.092	0.101	0.185	0.194	0.194	0.203	0.405	0.272
12:20	0.074	0.081	0.090	0.098	0.180	0.189	0.189	0.197	0.395	0.264
12:22	0.072	0.079	0.087	0.095	0.175	0.184	0.184	0.192	0.384	0.257
12:24	0.070	0.076	0.085	0.093	0.170	0.179	0.179	0.187	0.373	0.250
12:26	0.068	0.074	0.082	0.090	0.166	0.174	0.174	0.181	0.363	0.243
12:28	0.066	0.072	0.080	0.087	0.161	0.169	0.169	0.176	0.352	0.236
12:30	0.064	0.070	0.078	0.085	0.156	0.164	0.164	0.171	0.341	0.229
12:32	0.062	0.068	0.075	0.082	0.151	0.158	0.158	0.165	0.331	0.222
12:34	0.060	0.066	0.073	0.079	0.146	0.153	0.153	0.160	0.320	0.214

2. 施設モニタリング調査計画

2.2 スtockヤード内土砂の排砂状況モニタリング調査

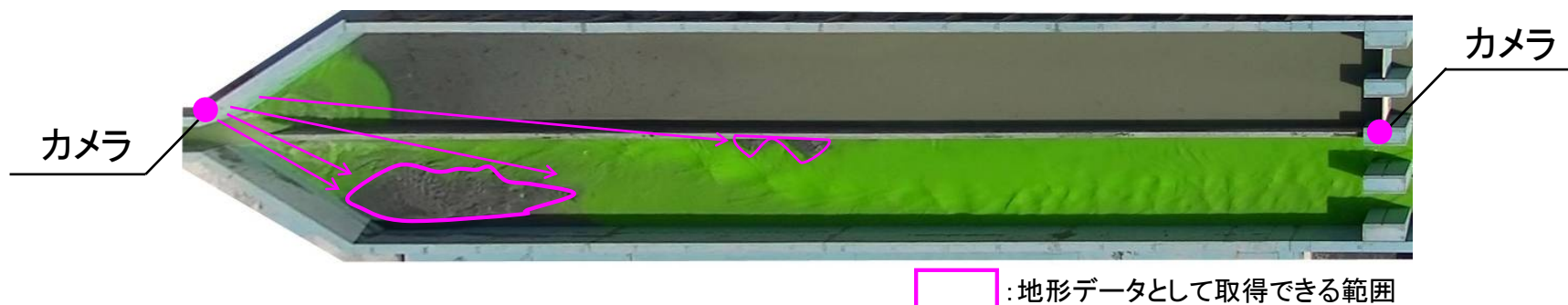
(4) 高感度カメラ+レーザスキャナシステム【2つの機能について】

- 当該システムは、通常のカメラ機能のほか、「画像式水位計」としての機能と、「地形データ取得」の機能を有する。
- 上記の2つの機能は同時には実施できないため、適宜操作を切り替えて行うものとする。

〔 画像式水位計としての使用 〕



〔 地形データの取得方法 〕レーザスキャナで陸地化した地形を測定。画像も併せて記録。



2. 施設モニタリング調査計画

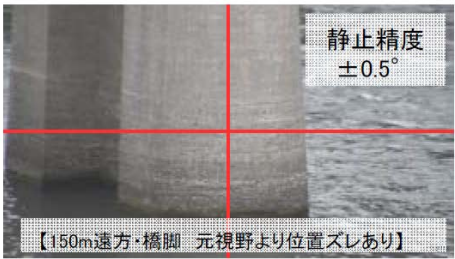
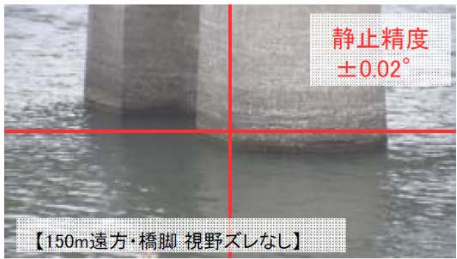
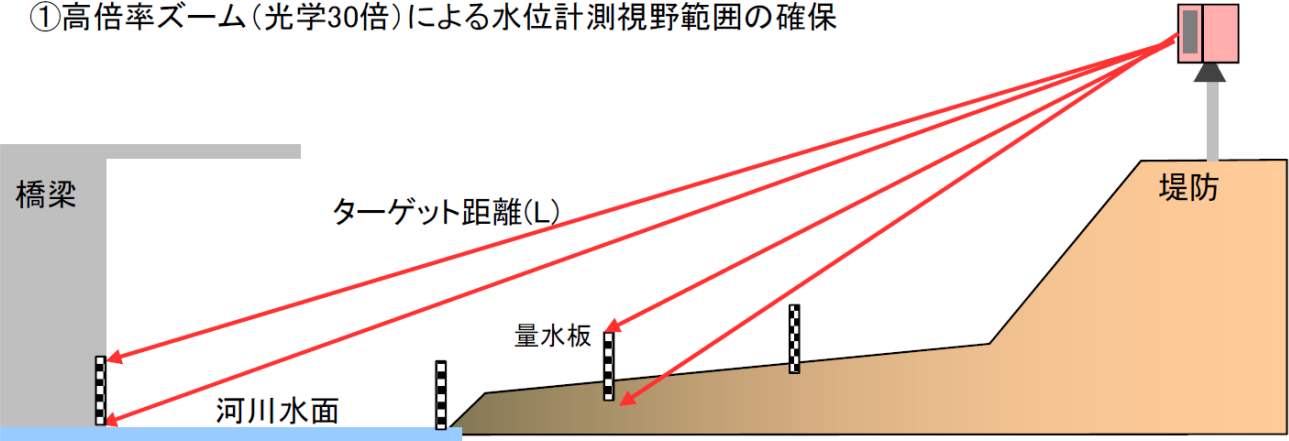
2.2 スtockヤード内土砂の排砂状況モニタリング調査

(4) 高感度カメラ+レーザスキャナシステム【画像式水位計としての機能】

- 「画像式水位計」としては、S.Y. 側壁に配置した量水標を、高倍率のズームアップによって撮影し、静止画像として記録する（1分/箇所・1周/10分）。

①高倍率ズーム(光学30倍)による水位計測視野範囲の確保

②旋回停止精度 $\pm 0.02^\circ$ の確保



ズームアップ時の量水標の静止画像

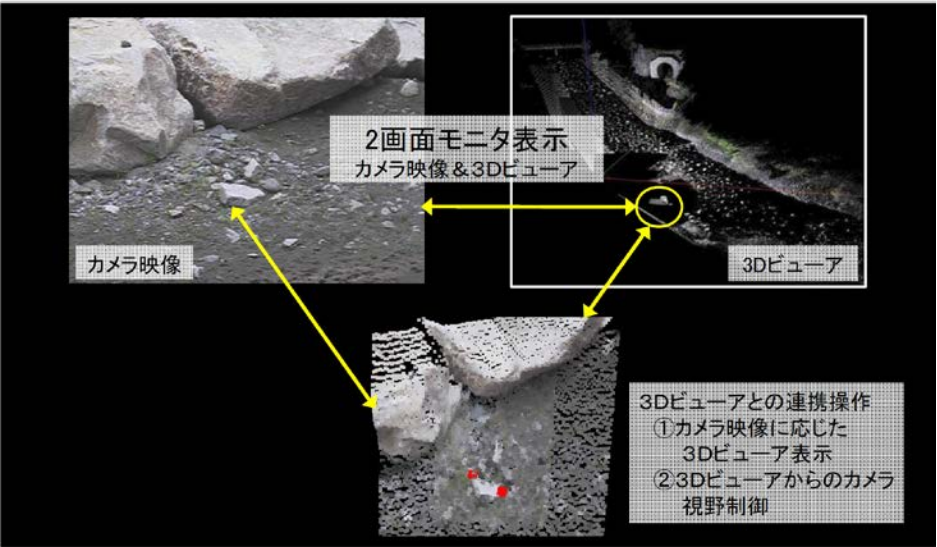
2. 施設モニタリング調査計画

2.2 スtockヤード内土砂の排砂状況モニタリング調査

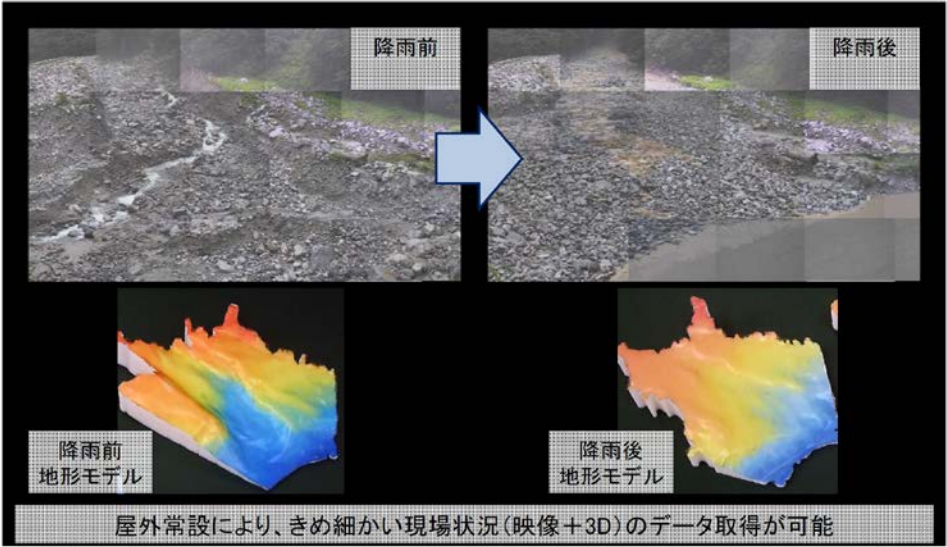
(4) 高感度カメラ+レーザスキャナシステム【レーザ測距による地形データの取得】

- 3Dレーザスキャナ機能を用いて水面以上の3D点群データを取得し、ストックヤード、バイパストンネル呑口、分派堰上流の土砂形状等計測することができる。
- 上記とあわせて、通常のカメラ機能として測定範囲の画像を記録することができる。

3Dビューアによる詳細監視、地形データの取得例



カメラ映像



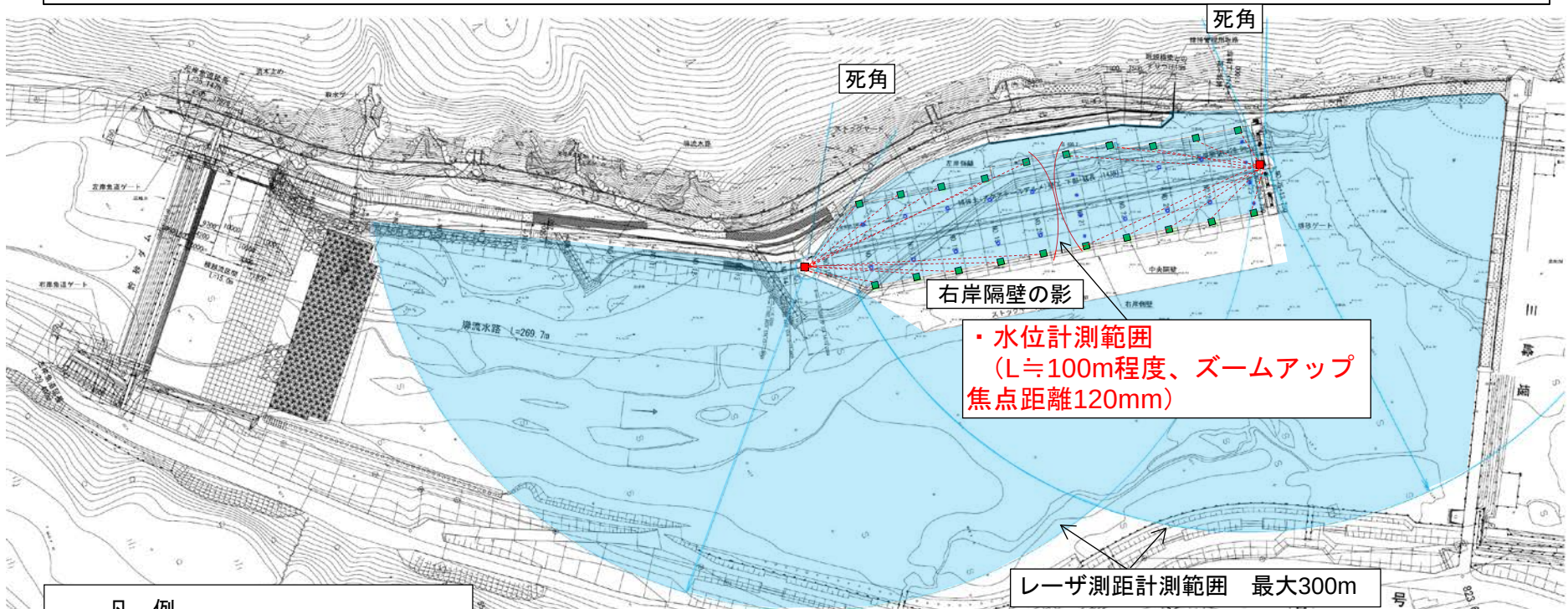
定点観測による現場変位、土砂流動の計測

2. 施設モニタリング調査計画

2.2 スtockヤード内土砂の排砂状況モニタリング調査

(4) 高感度カメラ+レーザスキャナシステム 【レーザ計測エリア】

- 高感度カメラは、ストックヤード上下流端に1基ずつ配置する。
- スtockヤード内のほか、分派堰上流の広い範囲の地形データを取得可能なものとする。



凡 例

■

量水標 (20 基)

■

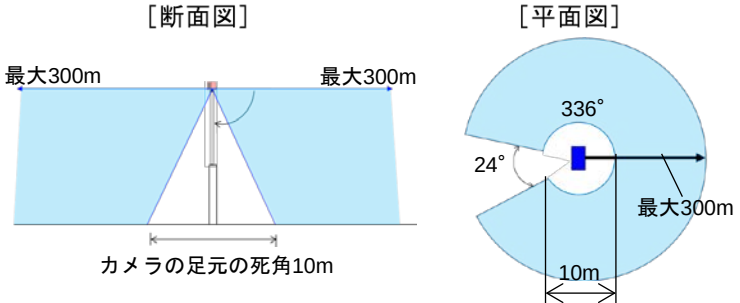
レーザ測距システム (2 基)

水位計測範囲
(L=100m、焦点距離 120mm)

—

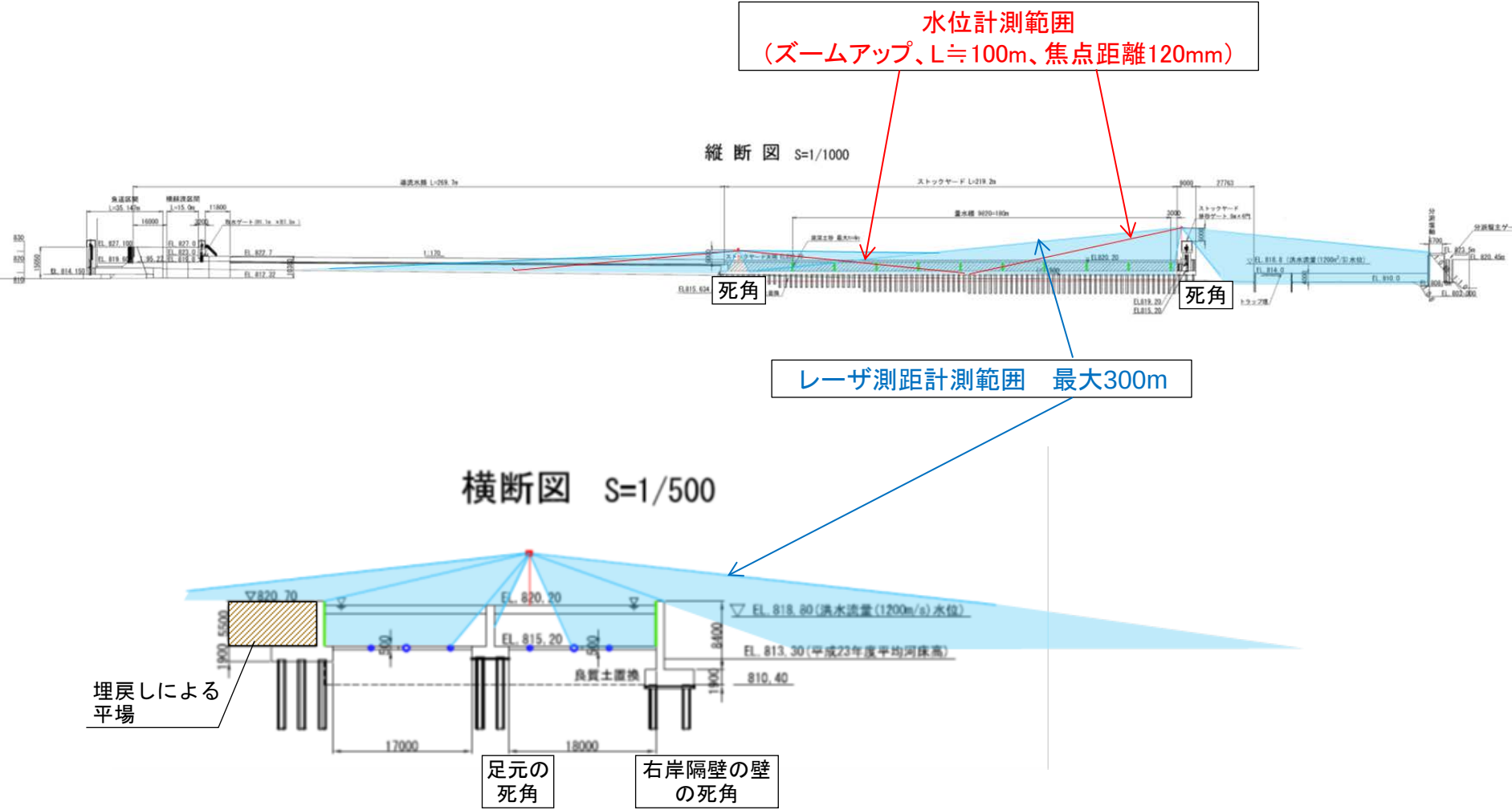
レーザ測距計測範囲
(L=最大 300m)

※排砂ゲート操作室と中央隔壁の2箇所に設置する場合は、排砂ゲートからバイパストンネルの間や、導流水路上流部まで計測することができる。



2. 施設モニタリング調査計画

2.2 スtockヤード内土砂の排砂状況モニタリング調査



2. 施設モニタリング調査計画

2.2 スtockヤード内土砂の排砂状況モニタリング調査

(5) モニタリング設備の運用方法

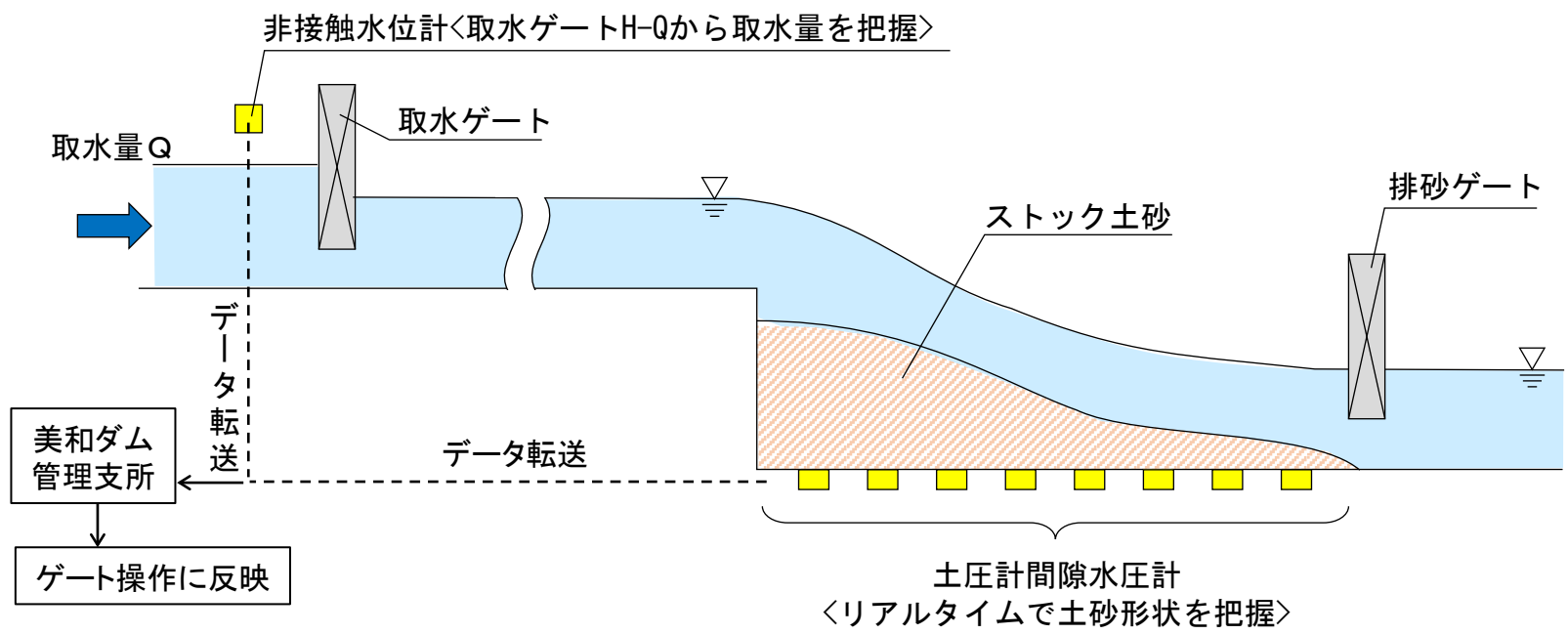
① スtockヤード運用時にリアルタイムで測定値を把握し、ゲート操作に反映するもの

土圧計・間隙水圧計

- 通常時は特に使用しない。
- 湖内堆砂対策施設運用時におけるヤード内土砂の堆積厚の変化をリアルタイムで把握し、排砂ゲートの開度調整に反映させる。

非接触系水位計（取水放流設備）

- 通常時は特に使用しない。
- 試験運用期間中に取水量から取水ゲート開度を調整するような操作方法を試行する可能性もあるため、リアルタイム表示させる。



2. 施設モニタリング調査計画

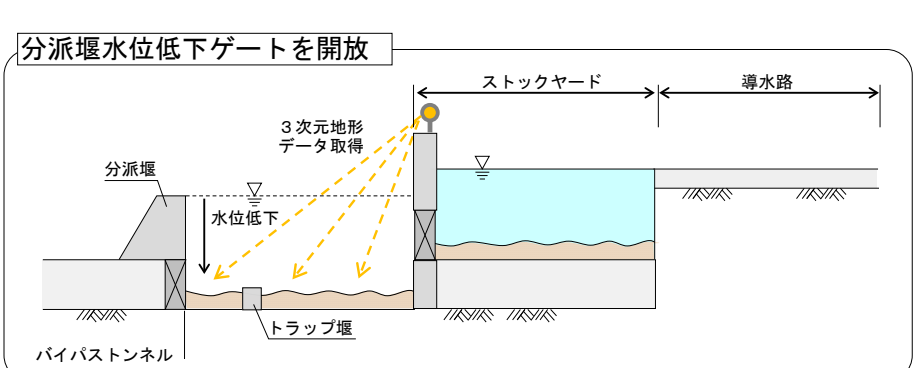
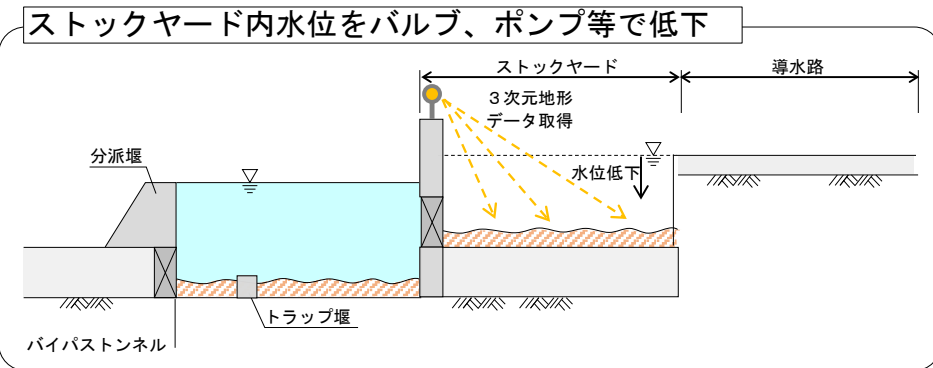
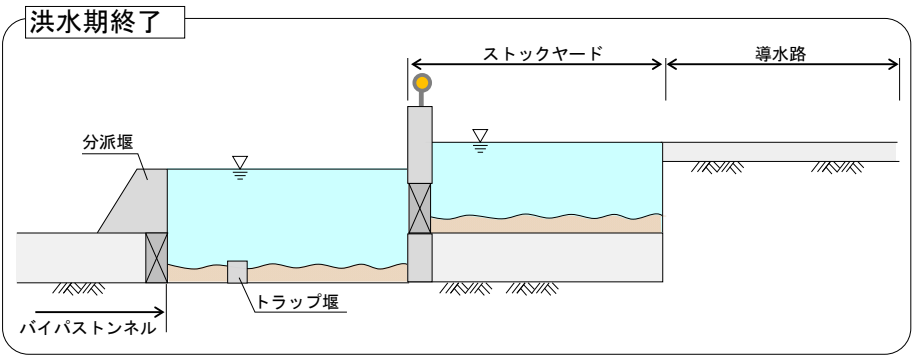
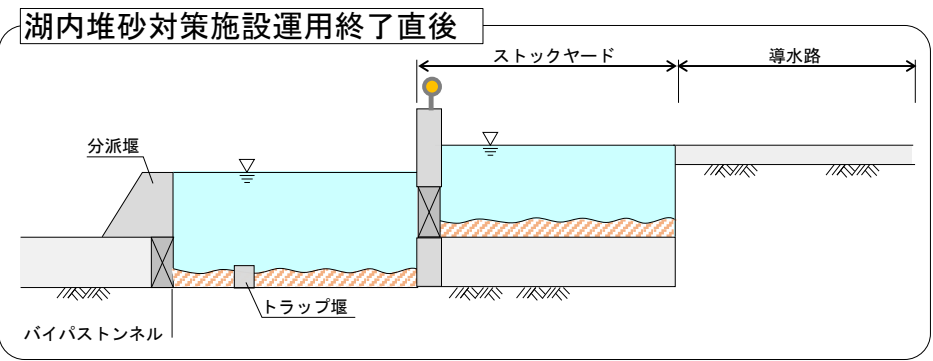
2.2 スtockヤード内土砂の排砂状況モニタリング調査

(5) モニタリング設備の運用方法

② 測定結果を記録し、事後の分析に使用するもの

高感度カメラ+レーザ測距システム

- 高感度カメラは、通常時は監視カメラとしての役割を担う。
 - 湖内堆砂対策施設運用時には、ストックヤード内水位を量水標の画像として記録するとともに、ストックヤード内残土砂の地形データを記録※する。また、適宜バイパストンネル呑口・分派堰上流の状況を画像として記録する。
 - 湖内堆砂対策施設の運用終了後に、S.Y.内の水位を低下させ、当該運用後におけるS.Y.内の最終地形を測定する。
 - 当該年度洪水期終了後に、分派堰上流を水位低下させ、バイパストンネル呑口から分派堰上流の地形を測定する。
- ※運用中のS.Y内地形は、陸地化した範囲のみ測定



2. 施設モニタリング調査計画

2.2 スtockヤード内土砂の排砂状況モニタリング調査

(5) モニタリング設備の運用方法

③ 運用方法のまとめ

