

令和4年9月土砂変質進行抑制策の実施結果について

○土砂変質進行抑制策について	1
○令和4年6月～8月 出し平ダム・宇奈月ダム水文データ	2
○土砂変質進行抑制策時の降水量データ	3
○土砂変質進行抑制策の実施経過	4
○土砂変質進行抑制策（9月1日）の状況（両ダムの水位の模式図）	5
○出し平ダム水文データ	6
○宇奈月ダム水文データ	7
○黒部川水系及び近隣河川の写真	8
○両ダム排砂路の状況	13
○出し平ダム堆砂形状	15
○宇奈月ダム堆砂形状	17
○土砂変質進行抑制策の効果検証【湛水池底質】	18
○宇奈月ダム土砂変質進行抑制策の効果検証【流動観測】	19

土砂変質進行抑制策について

●土砂変質進行抑制策の目的

排砂ゲートから $80\text{m}^3/\text{s}$ 程度以上の放流により、堆砂面上に水の流れを作り、酸素を多く含んだ水を8時間程度供給することで、土砂変質進行を抑制する。

●黒部川出し平ダム宇奈月ダム連携排砂のガイドライン (P19)

排砂、通砂の実施条件を満足する出水・洪水の発生がない場合は、9月1日から9月2日の間に土砂変質進行抑制策を実施する。

(ガイドライン本文より)

平成12年9月3日に土砂変質進行抑制策が実施され、第7回黒部川ダム排砂評価委員会や第10回黒部川土砂管理協議会において一定の効果*が認められたと評価されたことから、以降、土砂変質進行抑制策は排砂が実施できなかった時の対応策としてルール化されている。

●土砂変質進行抑制策のイメージ

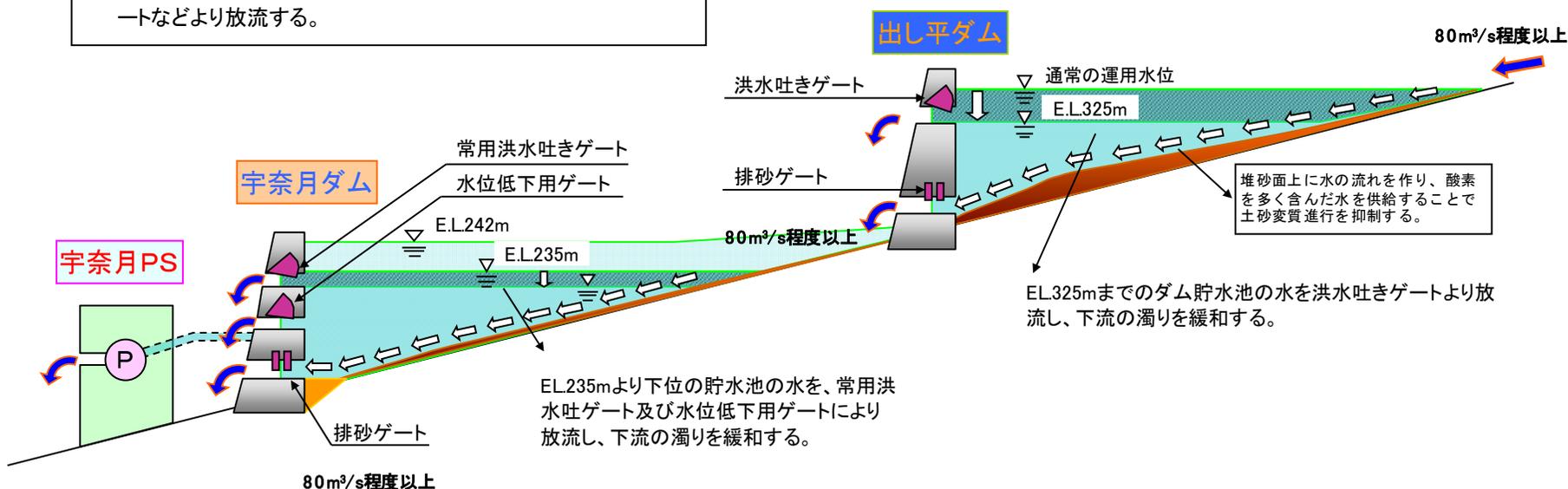
※第7回黒部川ダム排砂評価委員会での評価
「出し平ダム湖の底質（表層）調査結果より、ORP値が改善されていることは、抑制効果があった。」

宇奈月ダム

1. 洪水期制限水位EL.242mから、排砂ゲートの操作水位EL.235mまで、宇奈月P/S発電及び常用洪水吐ゲートにより放流し、貯水位を低下させる。
2. 排砂ゲートから $80\text{m}^3/\text{s}$ 程度以上の放流により、堆砂面上に水の流れを作り、酸素を多く含んだ水を8時間程度供給することで、土砂変質進行を抑制する。
3. 排砂ゲートからの放流水の濁りを緩和する措置として、貯水位EL.235mより下位のダム貯水池の水を洪水吐ゲートなどより放流する。

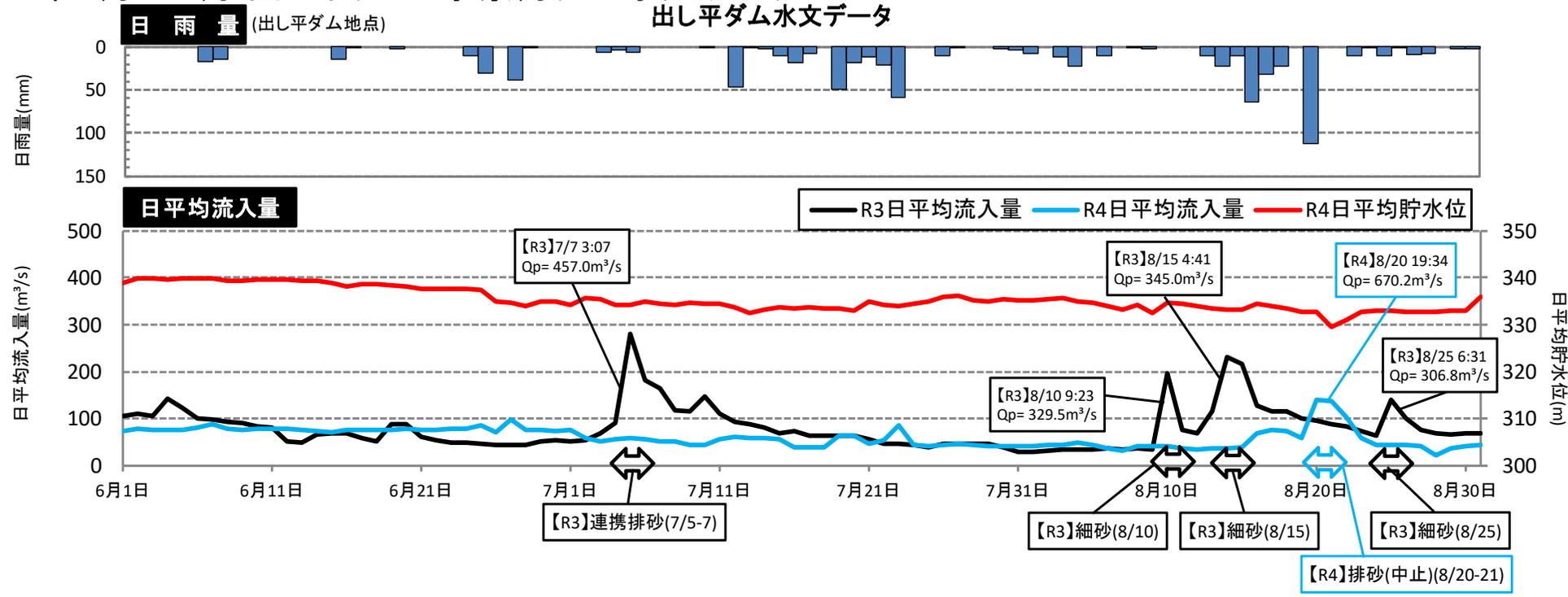
出し平ダム

1. 排砂ゲートから $80\text{m}^3/\text{s}$ 程度以上の放流により、堆砂面上に水の流れを作り、酸素を多く含んだ水を8時間程度供給することで、土砂変質進行を抑制する。
2. 排砂ゲートからの放流水の濁りを緩和する措置として、通常の運用水位から貯水位EL.325mまでのダム貯水池の水を洪水吐きゲートより放流する。

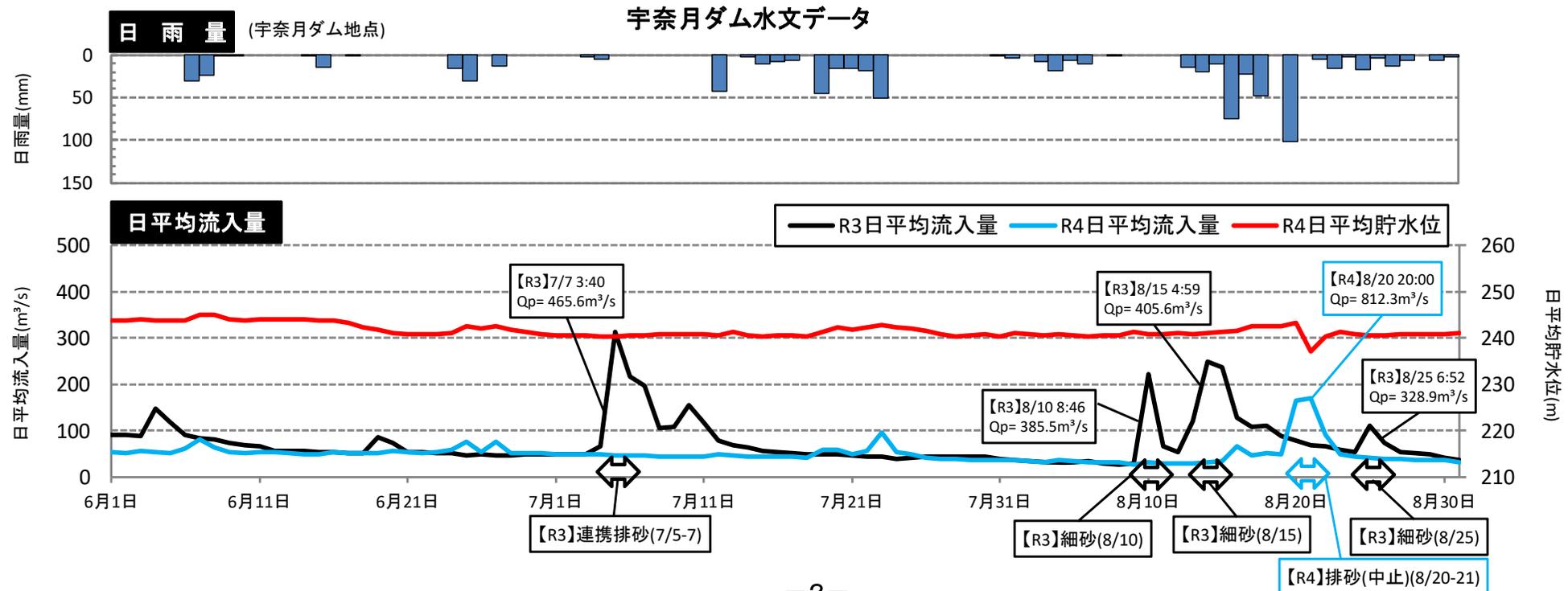


令和4年6月～8月 出し平ダム・宇奈月ダム水文データ

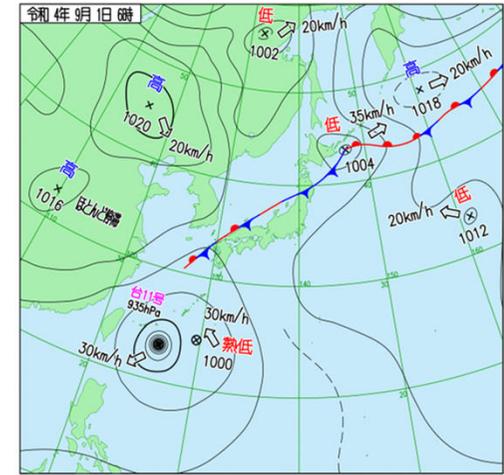
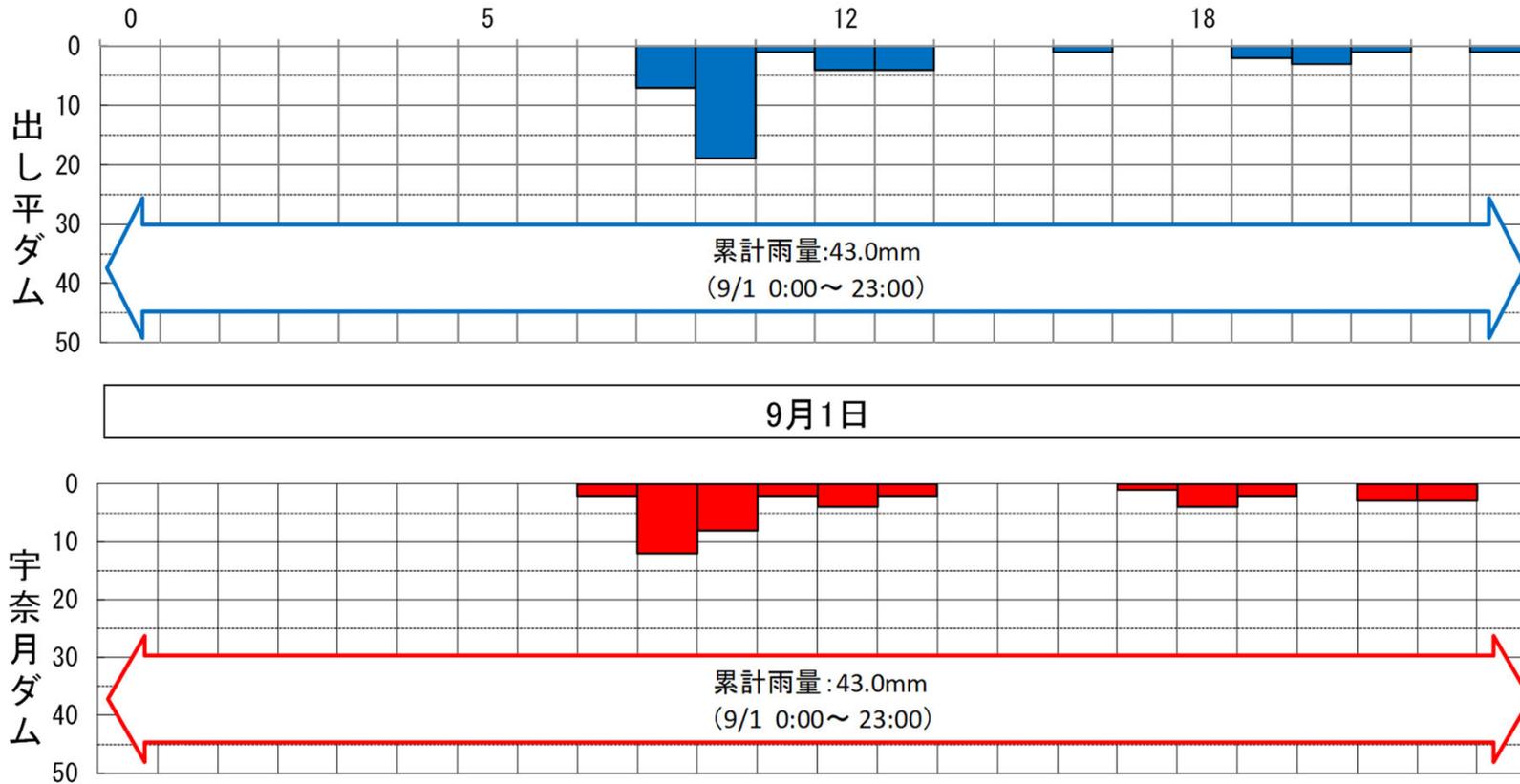
出し平ダム水文データ



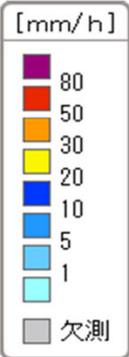
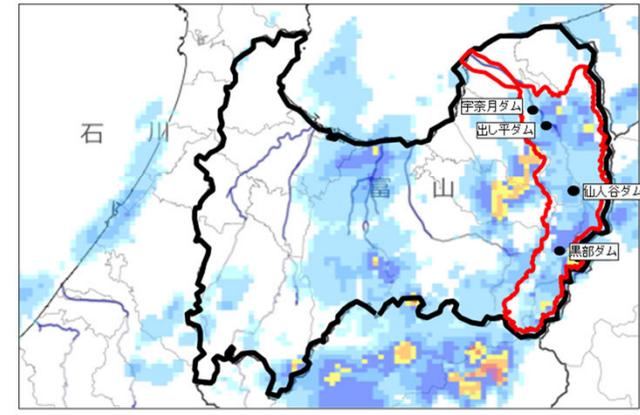
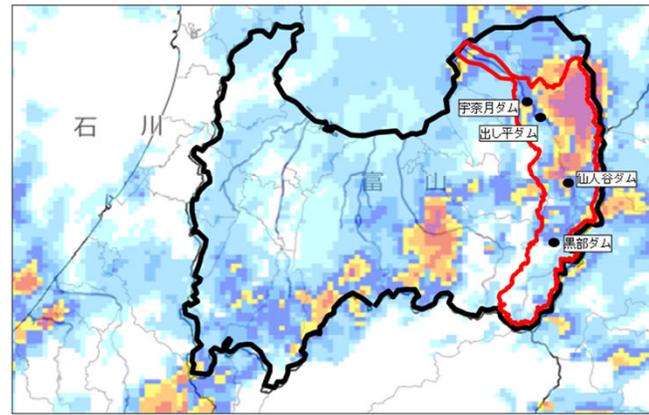
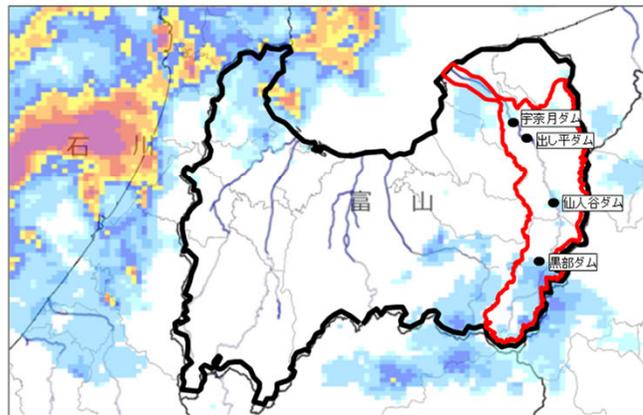
宇奈月ダム水文データ



令和4年度土砂変質進行抑制策時の降水量データ



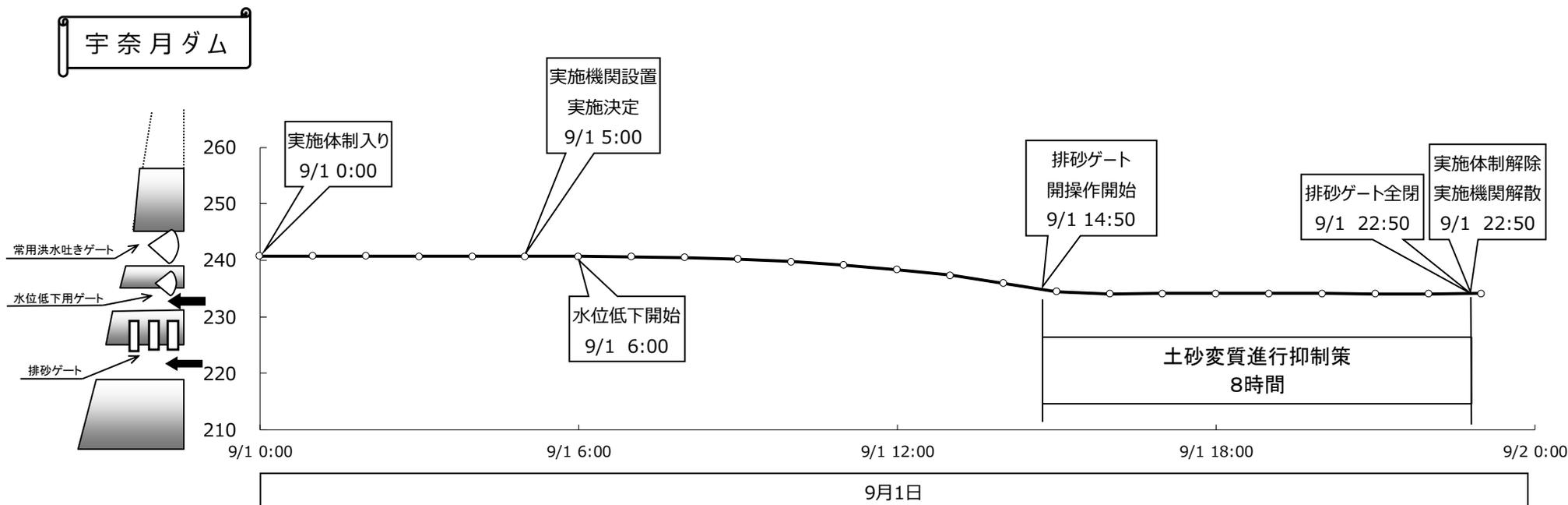
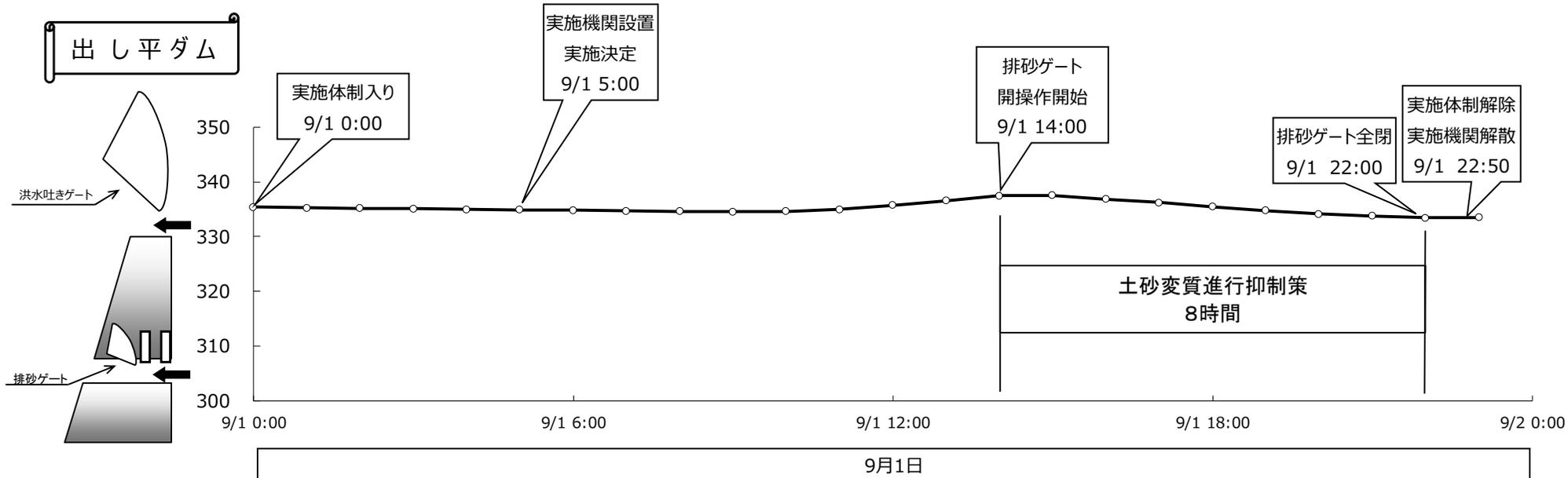
出典: 気象庁HP



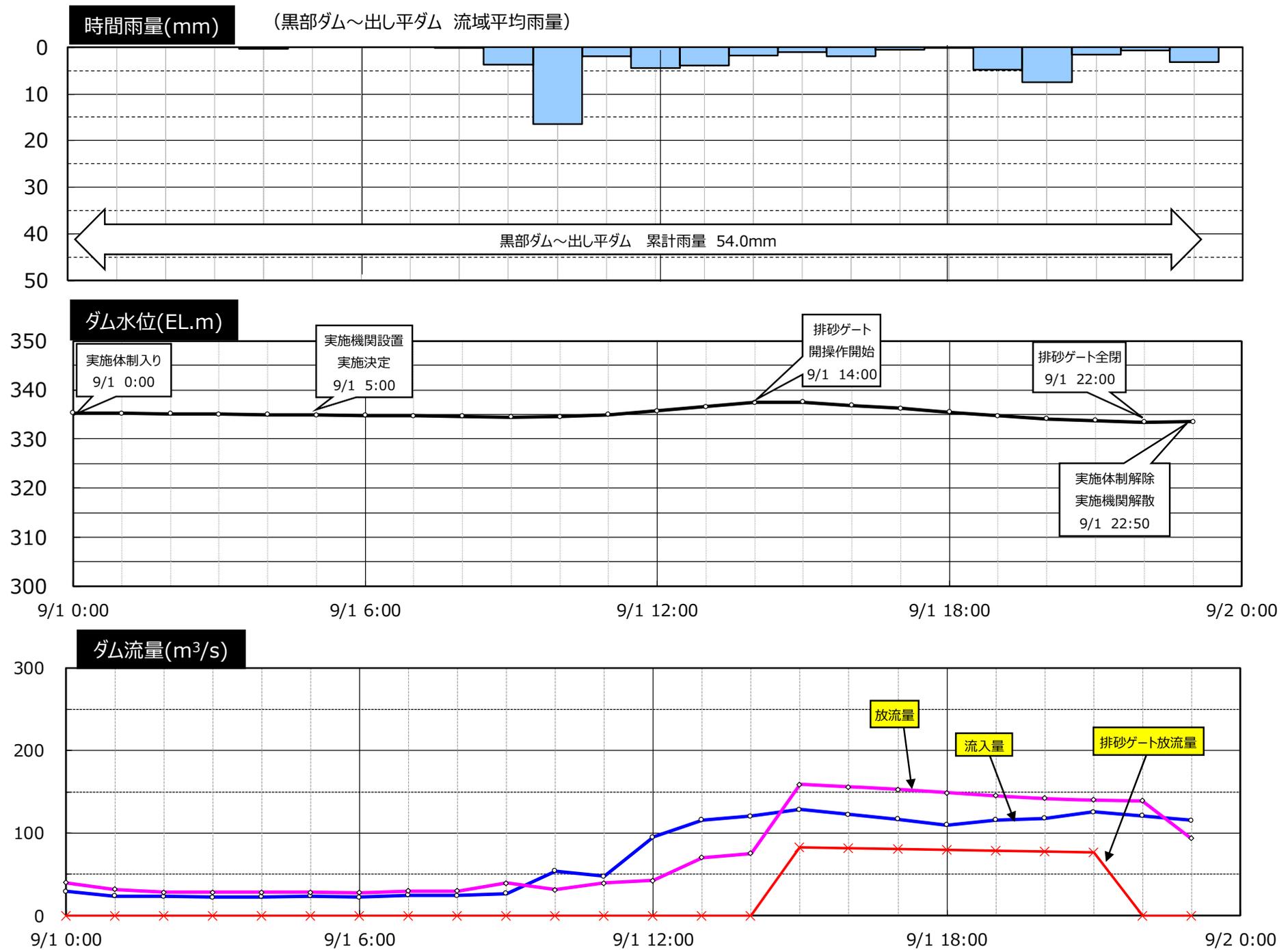
令和4年度土砂変質進行抑制策の実施経過

日	時	出し平ダム	宇奈月ダム	備考
9月1日	0:00	土砂変質進行抑制策実施体制入り		
	5:00	連携排砂実施機関・連携排砂連絡調整本部発足		
		土砂変質進行抑制策実施決定		
	6:00		水位低下開始	
	14:00	排砂ゲート開操作開始		
	14:50		排砂ゲート開操作開始	
	22:00	排砂ゲート全閉		
	22:50		排砂ゲート全閉	
	22:50	連携排砂実施機関・連携排砂連絡調整本部解散		

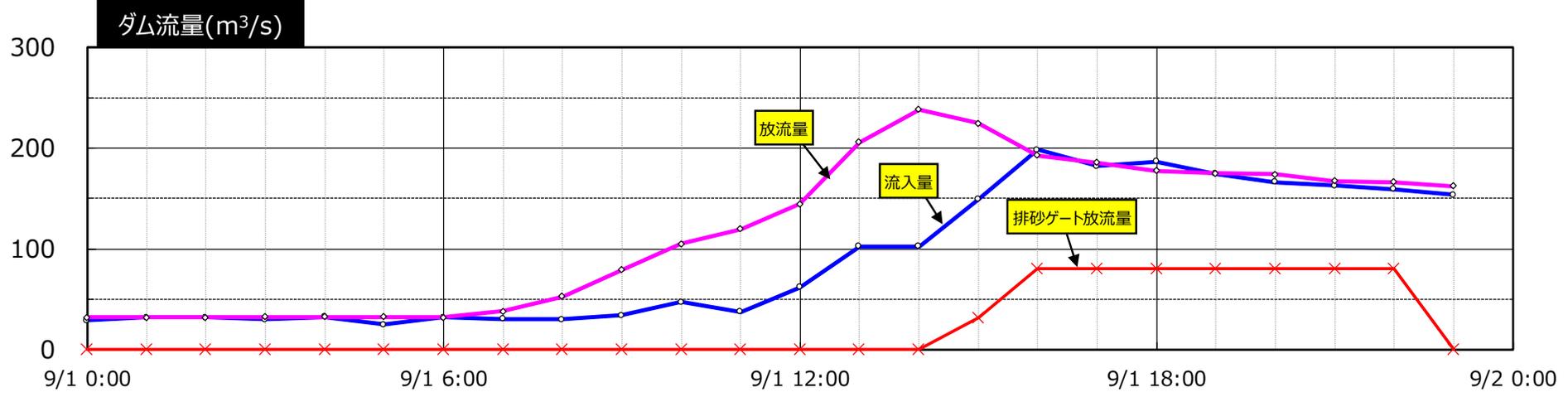
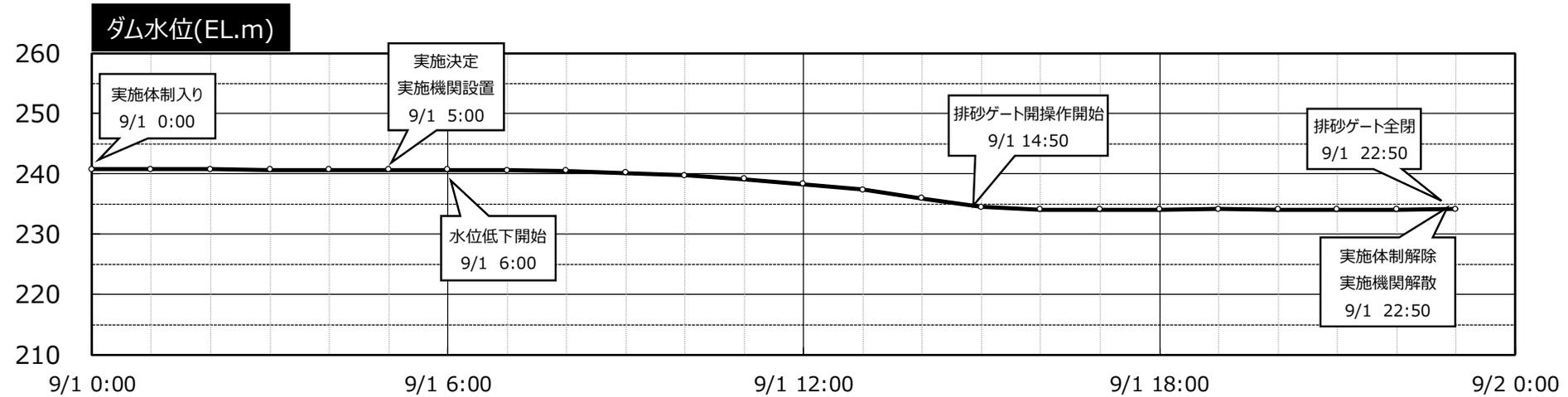
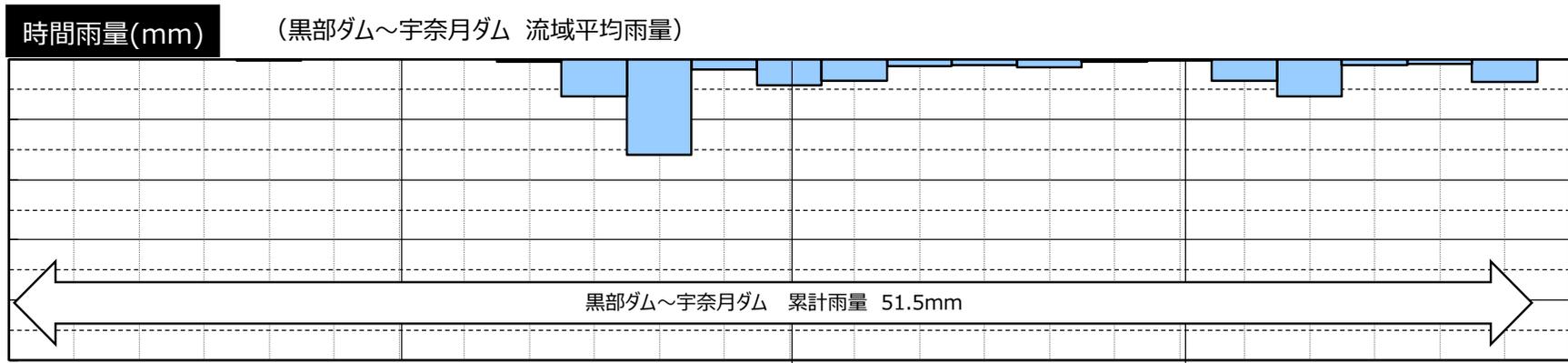
令和4年土砂変質進行抑制策（9月1日）の状況（両ダム水位の模式図）



出し平ダム水文データ (令和4年土砂変質進行抑制策：9月1日)



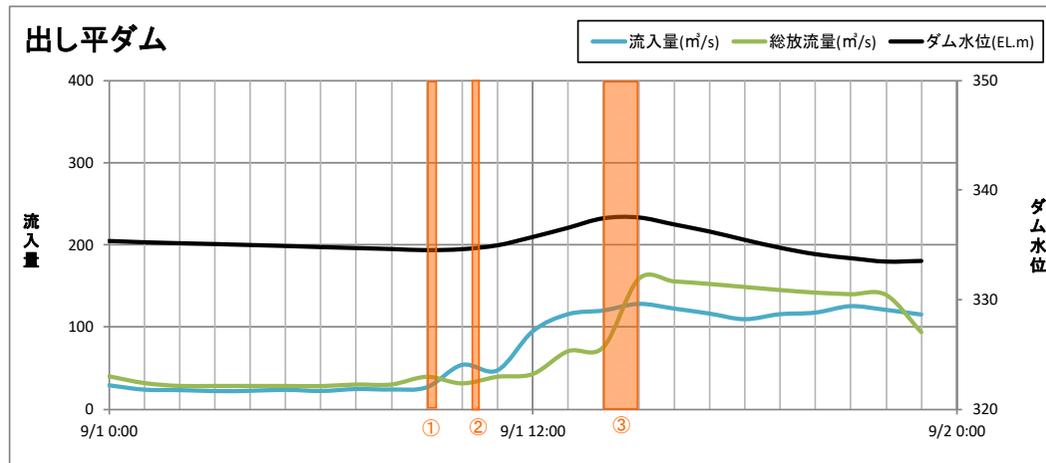
宇奈月ダム水文データ (令和4年土砂変質進行抑制策：9月1日)



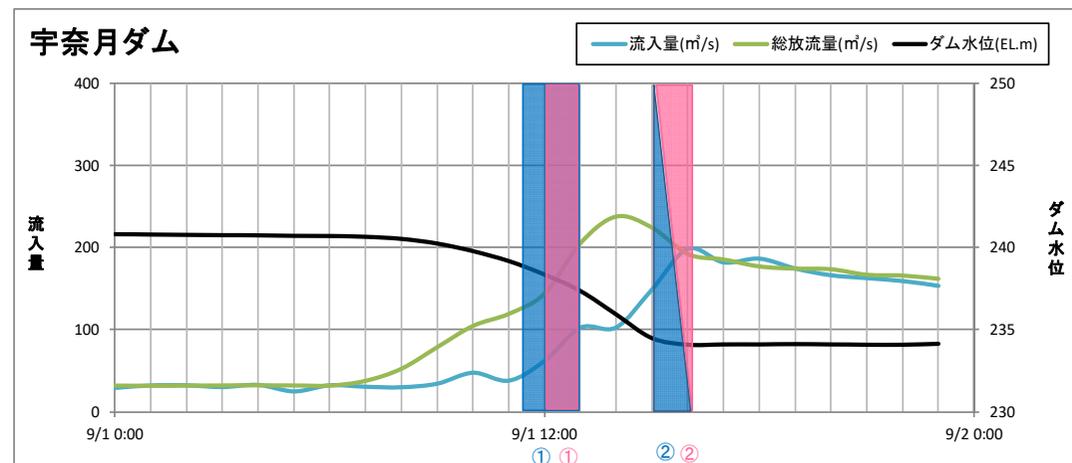
黒部川水系及び近隣河川の状況写真

調査項目・地点		調査内容		直前		排砂・通砂中(排砂ゲート開~排砂・通砂後の措置完了1日後)		抑制策中	定期調査	定期調査	備考	
項目	地点名			定期調査	排砂・通砂1日後	定期調査	定期調査	抑制策中	定期調査	定期調査		
監視	ダム	1ヶ所	出し平ダム	ITVによるビデオ撮影		-	← 連続監視 →		-	-	-	
	1ヶ所	宇奈月ダム	ITVによるビデオ撮影		-	← 連続監視 →		-	-	-		
	全体	黒部川水系及び近隣河川流域(近隣河川は海域のみ)		ヘリコプターによるビデオ・写真撮影		-	●宇奈月ダム自然流下中 ●出し平ダム自然流下中		●	-	-	原則 排砂時のみ実施

土砂変質進行抑制策時の写真撮影タイミング



	撮影	日時	出し平ダム	宇奈月ダム
①	第1回地上写真撮影 (出し平ダム・猫又)	9月1日 9:00 撮影	対策前	
②	第2回地上写真撮影 (出し平ダム・猫又)	9月1日 10:20 撮影	対策前	
③	第3回地上写真撮影 (出し平ダム・猫又)	9月1日 14:00~15:00 撮影	抑制策中	



	撮影	日時	出し平ダム	宇奈月ダム
①	第1回UAV撮影 (黒部川河口及び宇奈月ダム)	9月1日 12:00~13:00	対策前	対策前 (水位低下中)
②	第2回UAV撮影 (黒部川河口及び宇奈月ダム)	9月1日 15:00~17:00	抑制策中	
①	第1回地上写真撮影 (黒部川河口~宇奈月ダム貯水池上流)	9月1日 11:00~13:00	対策前	対策前 (水位低下中)
②	第2回地上写真撮影 (黒部川河口~宇奈月ダム貯水池上流)	9月1日 15:00~17:00	抑制策中	

土砂変質進行抑制策の状況 (R4. 9. 1 12:00~17:00)

【黒部川河口】



9月1日 12:00頃 撮影(対策前)
 下黒部橋濁度 25度
 愛本橋流量 126.35m³/s (暫定値)



9月1日 17:00頃 撮影(抑制策中)
 下黒部橋濁度 34度
 愛本橋流量 162.29m³/s (暫定値)

田中海象観測所(入善町)

日時	風向	風速 (m/s)	波向	流速 (cm/s)	流向
2022/9/1 12:00	南西	0.7	北北東	3	東
2022/9/1 13:00	西	1.9	北北東	7	東
2022/9/1 14:00	西	2.9	北北東	9	東南東
2022/9/1 15:00	北北西	4.1	北	3	東
2022/9/1 16:00	北北東	4.3	北北東	3	南西
2022/9/1 17:00	北北東	4.9	北	5	西南西

【宇奈月ダム】



9月1日 13:00頃 撮影(対策前)
 宇奈月ダム直下濁度 6度



9月1日 15:00頃 撮影(抑制策中)
 宇奈月ダム直下濁度 35度

土砂変質進行抑制策の状況 (R4. 9. 1 11:00~13:00)

宇奈月ダム：対策前 (水位低下中)

【宇奈月ダム貯水池上流】



9月1日 11:07撮影

【宇奈月ダム直上流】



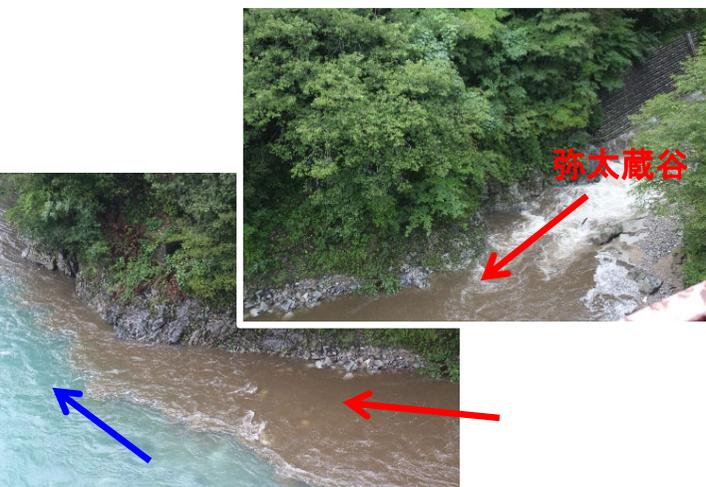
9月1日 11:11撮影

【宇奈月ダム直下流】



9月1日 11:17撮影

【弥太蔵谷合流点】



9月1日 11:22撮影

【愛本橋下流】



Q=118.81m³/s(暫定値)

9月1日 11:38撮影

【下黒部橋】



9月1日 12:54撮影

土砂変質進行抑制策の状況 (R4. 9. 1 15:00~17:00)

宇奈月ダム：抑制策中

【宇奈月ダム貯水池上流】



9月1日 15:07撮影

【宇奈月ダム直上流】



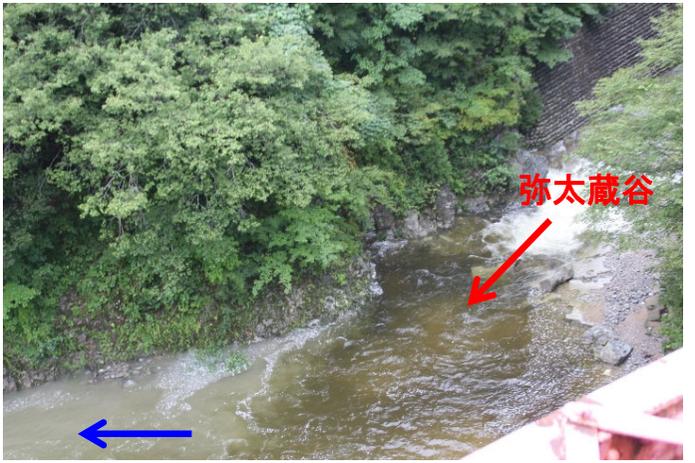
9月1日 15:14撮影

【宇奈月ダム直下流】



9月1日 15:21撮影

【弥太蔵谷合流点】



9月1日 15:25撮影

【愛本橋下流】



9月1日 15:43撮影

【下黒部橋】



9月1日 16:57撮影

土砂変質進行抑制策の状況 (R4. 9. 1 9:00~15:00)

【出し平ダム湛水池】



対策前(EL.334.51m) 9月1日 9:00撮影



対策前(EL.334.59m) 9月1日 10:20撮影



抑制策中(EL.337.43m) 9月1日 14:00撮影

【出し平ダム下流】



対策前(EL.334.51m) 9月1日 9:00撮影



対策前(EL.334.59m) 9月1日 10:20撮影



抑制策中(EL.337.43m) 9月1日 14:00撮影

【猫又】



対策前 9月1日 9:00撮影



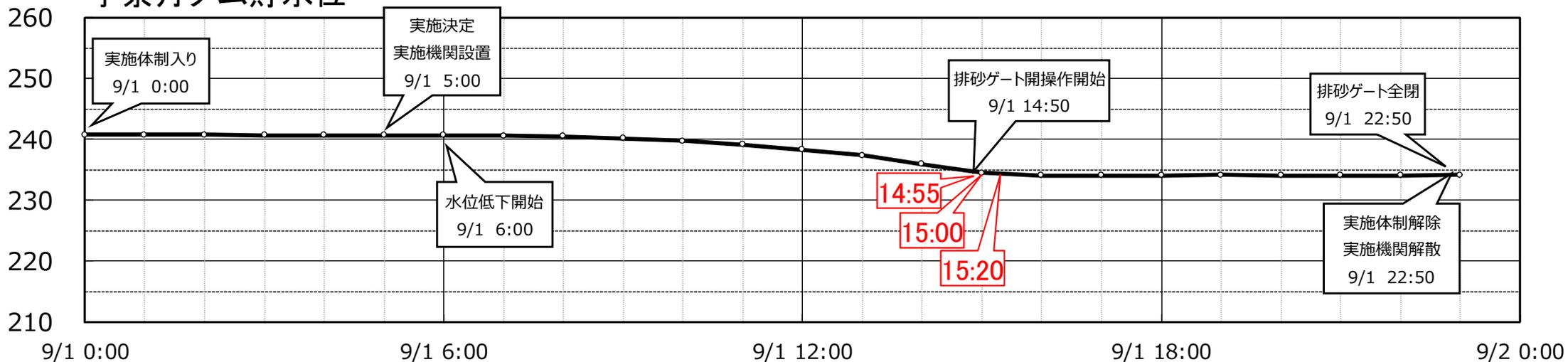
対策前 9月1日 10:20撮影



抑制策中 9月1日 15:00撮影

宇奈月ダム排砂路の状況

宇奈月ダム貯水位



排砂ゲート開操作5分後
【9月1日14時55分】



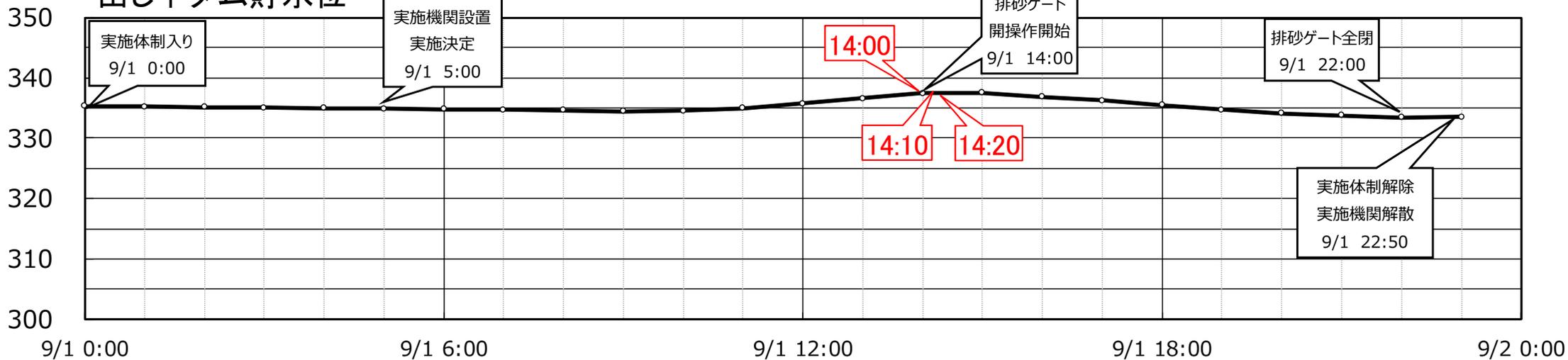
排砂ゲート開操作10分後
【9月1日15時00分】



排砂ゲート開操作30分後
【9月1日15時20分】

出し平ダム排砂路の状況

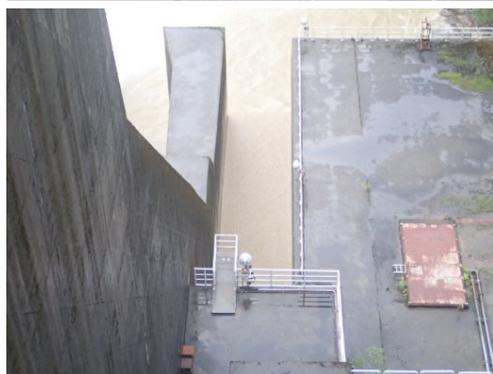
出し平ダム貯水位



左岸
(1号)

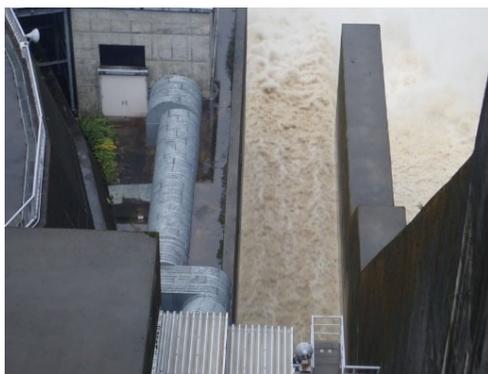


右岸
(2号)



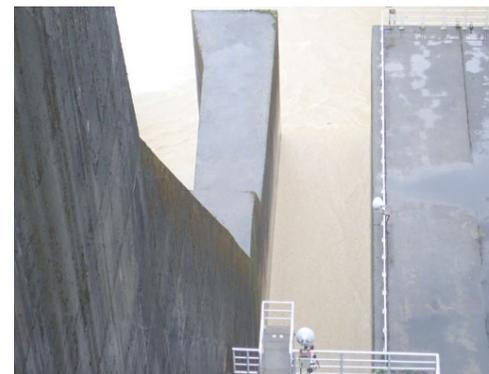
排砂ゲート開操作直後
【9月1日 14時00分】

9/1 12:00



排砂ゲート開操作10分後
【9月1日 14時10分】

9/1 18:00



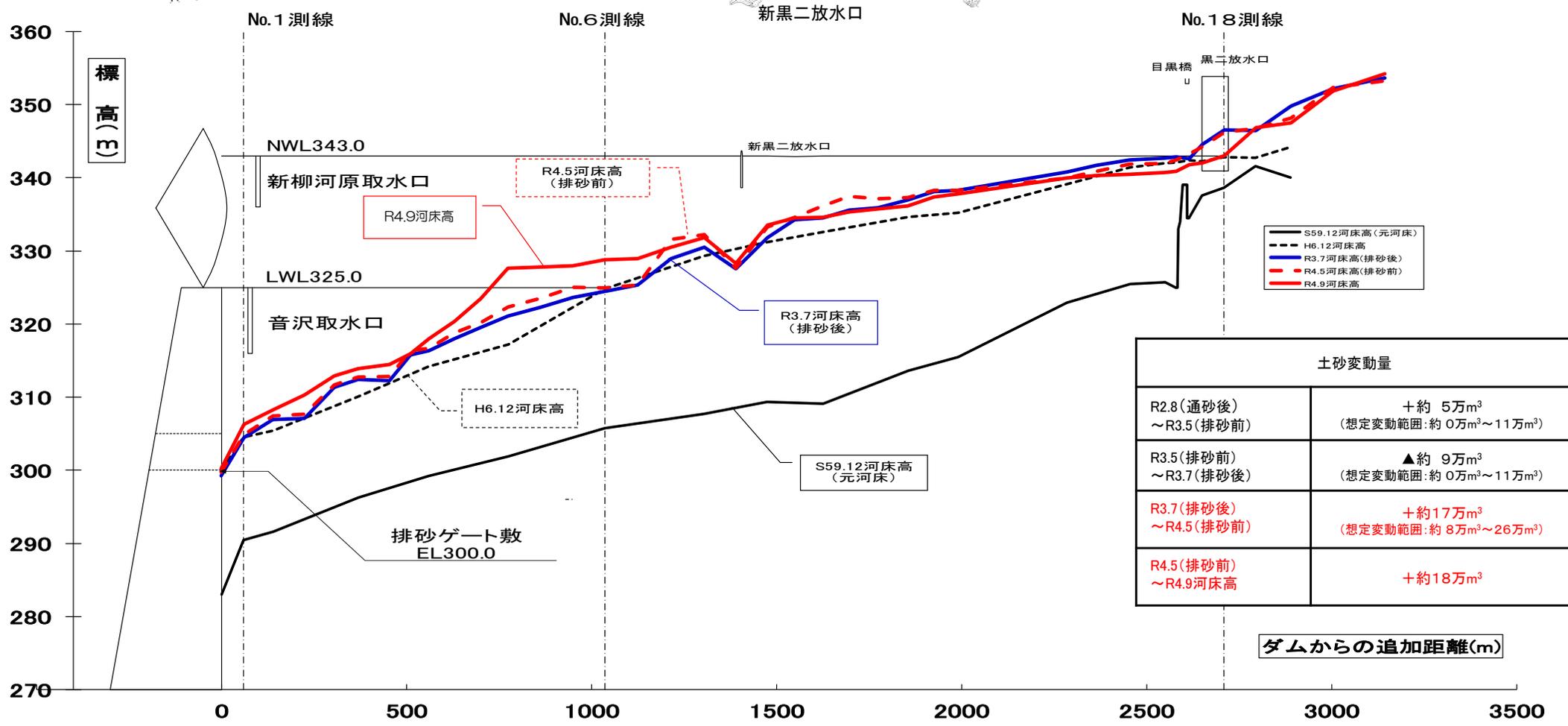
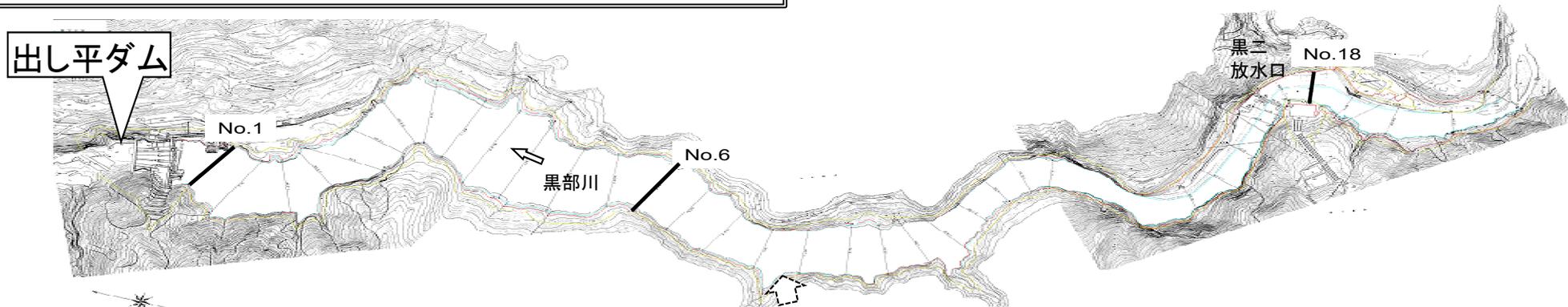
排砂ゲート開操作20分後
【9月1日 14時20分】

9/2 0:00

出し平ダム堆砂形状(令和4年9月時点)

(最深河床)

目標排砂量 約17万 m^3 (令和3年7月~令和4年5月の堆砂量)
 想定変動範囲 約8万 m^3 ~ 約26万 m^3

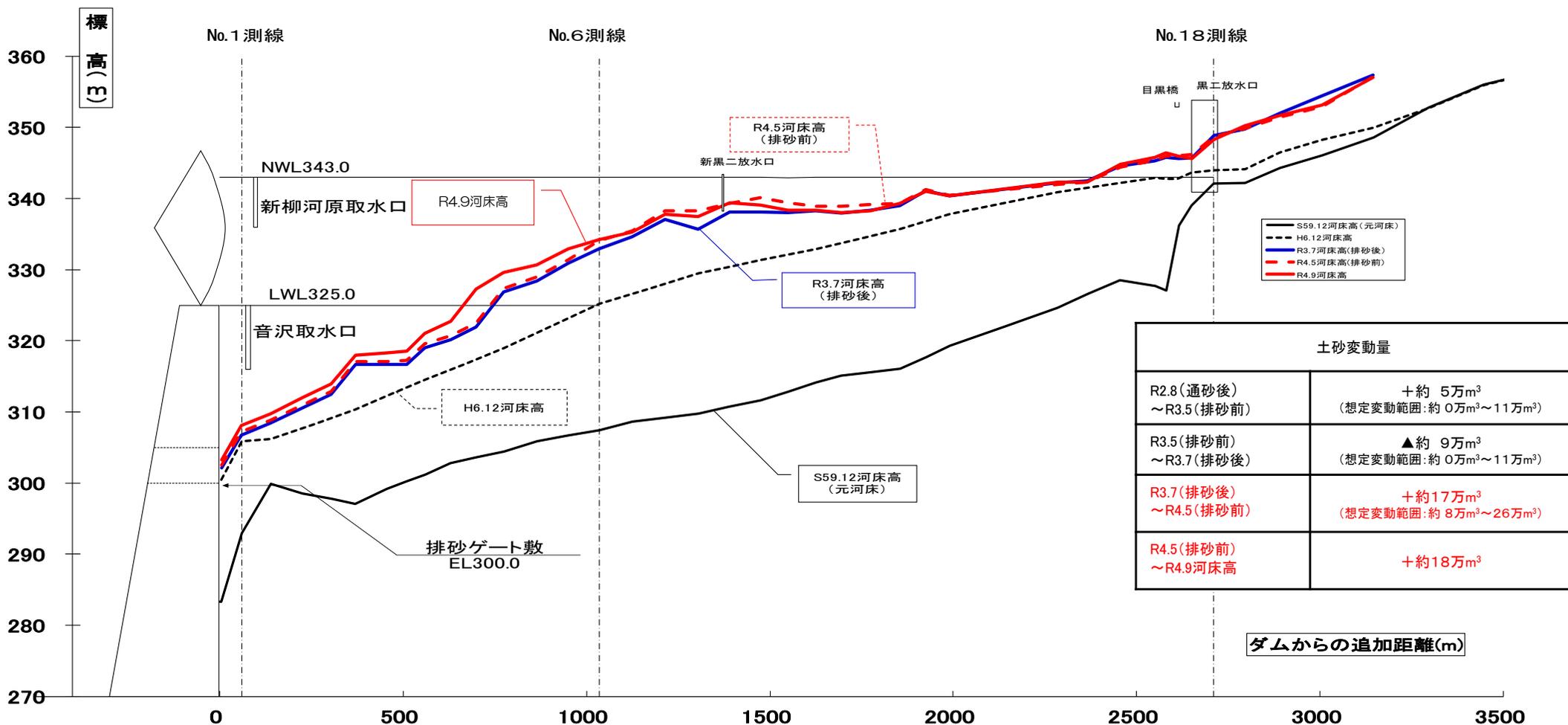
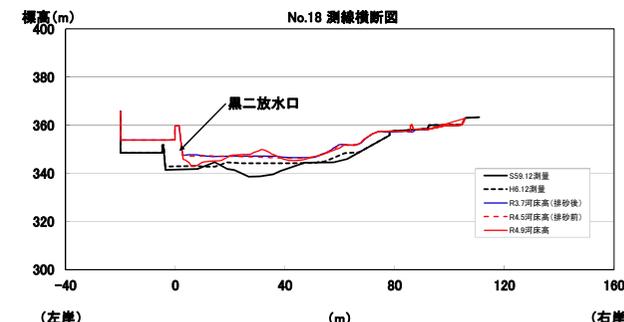
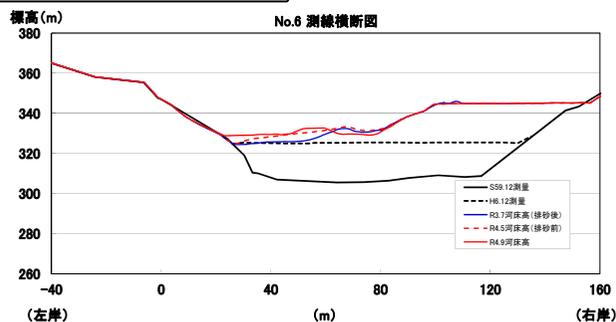
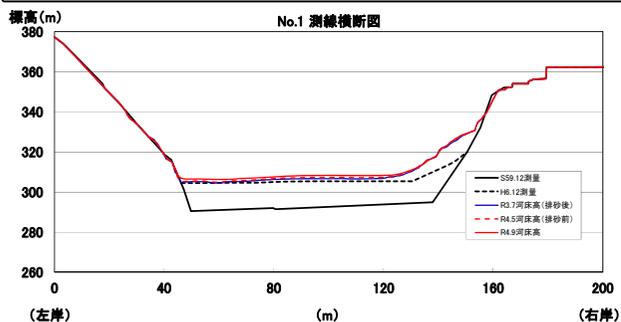


土砂変動量	
R2.8(通砂後) ~ R3.5(排砂前)	+約5万 m^3 (想定変動範囲:約0万 m^3 ~11万 m^3)
R3.5(排砂前) ~ R3.7(排砂後)	▲約9万 m^3 (想定変動範囲:約0万 m^3 ~11万 m^3)
R3.7(排砂後) ~ R4.5(排砂前)	+約17万 m^3 (想定変動範囲:約8万 m^3 ~26万 m^3)
R4.5(排砂前) ~ R4.9河床高	+約18万 m^3

出し平ダム堆砂形状(令和4年9月時点)

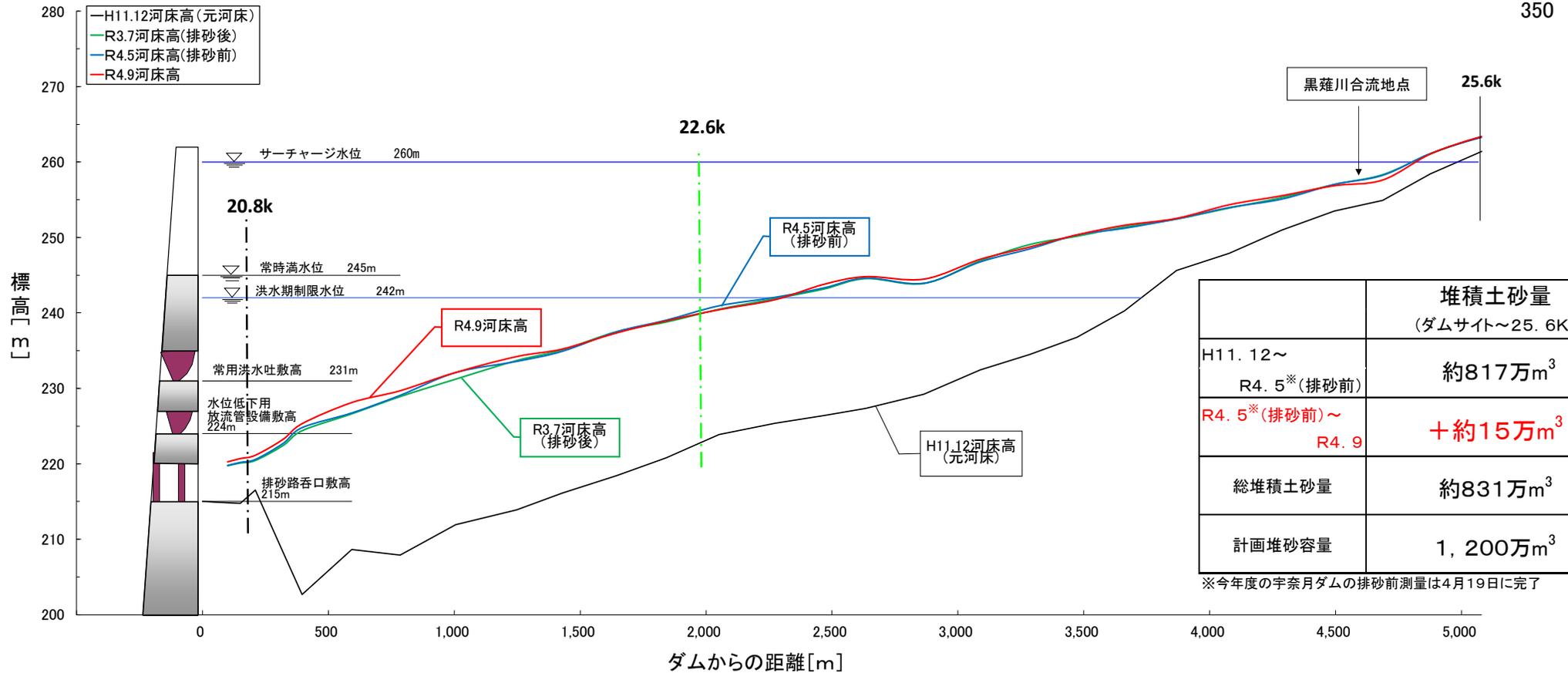
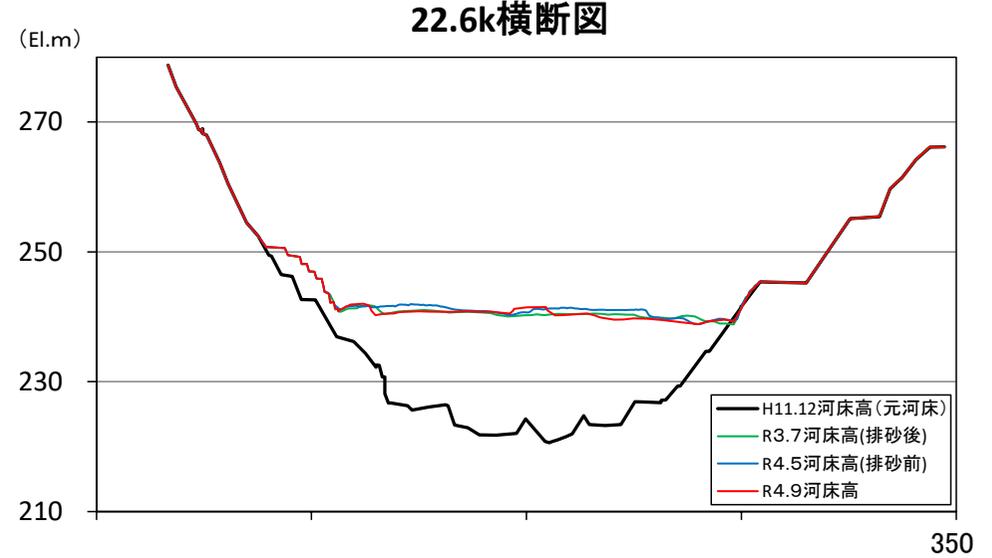
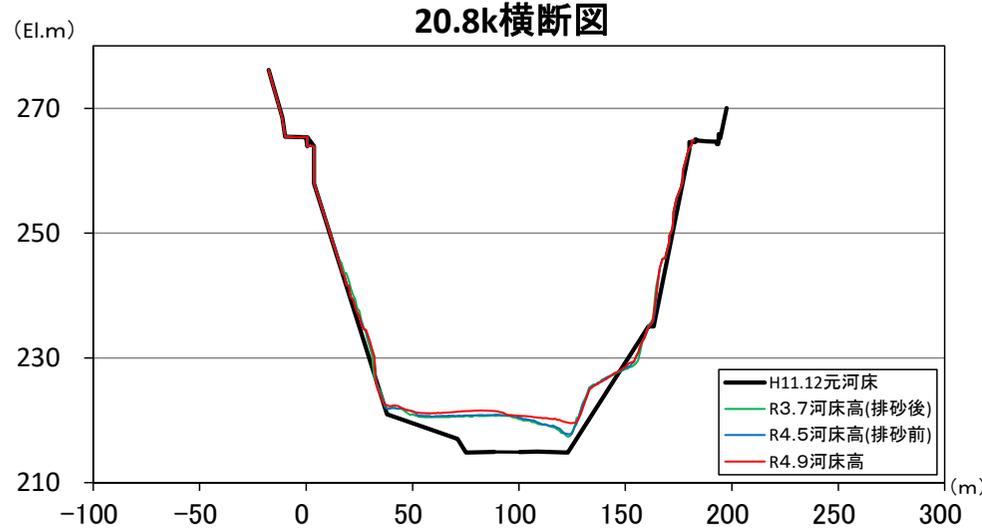
(平均河床)

目標排砂量 約17万 m^3 (令和3年7月~令和4年5月の堆砂量)
 想定変動範囲 約8万 m^3 ~ 約26万 m^3



宇奈月ダム堆砂形状(令和4年9月時点)

(平均河床)

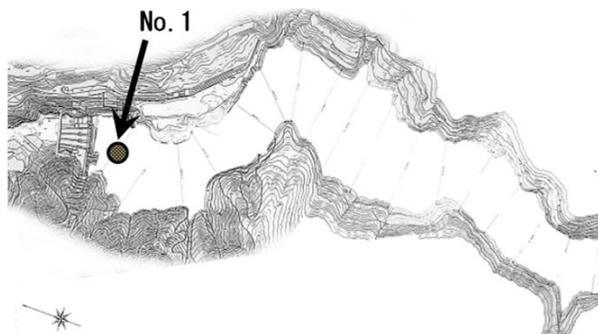
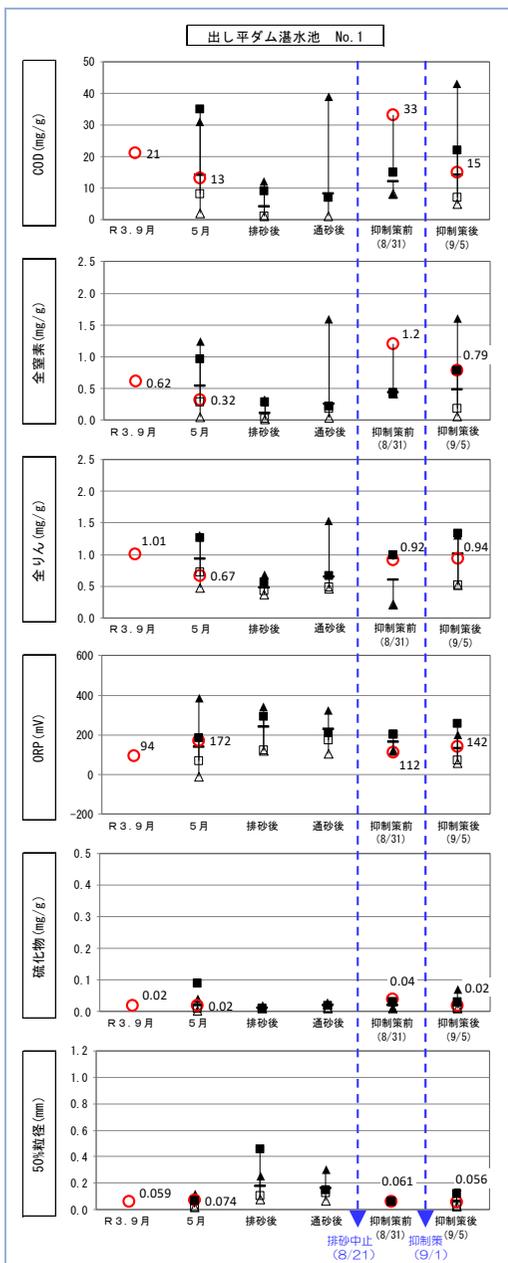


※今年度の宇奈月ダムの排砂前測量は4月19日に完了

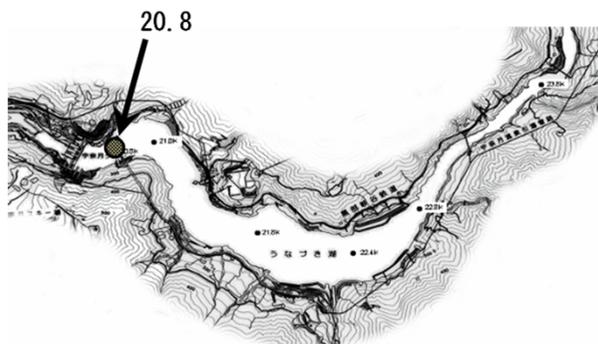
土砂変質進行抑制策の効果検証【湛水池底質】

【出し平ダム】

- 抑制策前後で比較してORPは酸化性(+)が上昇し、その他の項目は全リンを除いて低下した。
- 各項目は、前年同時期(9月)よりも低下または同程度であった。
- 全リンは、抑制策後は昨年同時期(9月)と同程度であった。



【出し平ダム湛水池底質調査位置図】



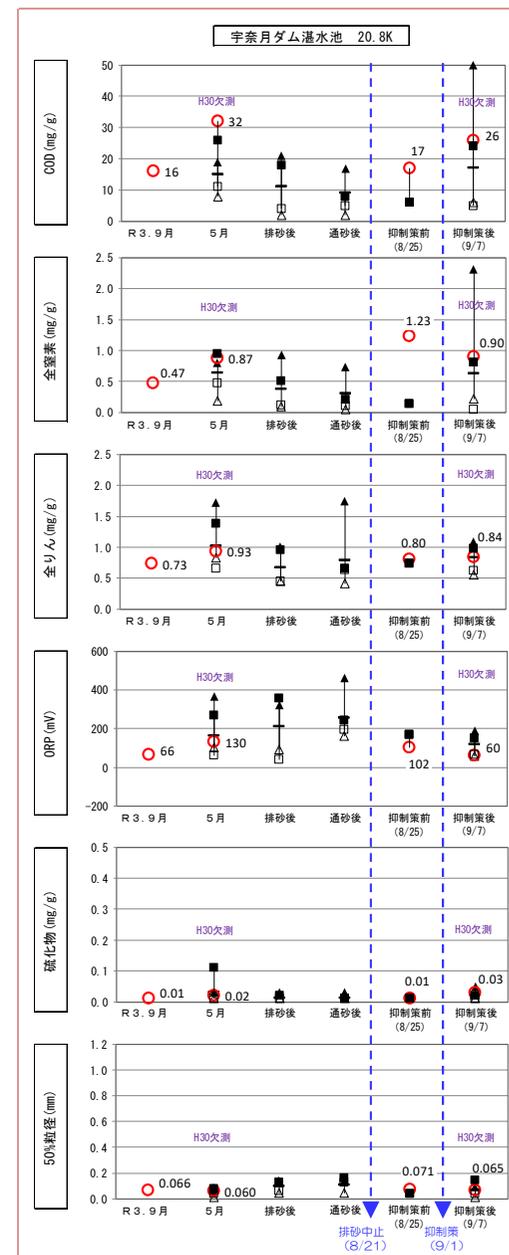
【宇奈月ダム湛水池底質調査位置図】

- ▲ H26年度までの観測値の最大値
 - △ H26年度までの観測値の最小値
 - H27年度以降の観測値の最大値
 - H27年度以降の観測値の最小値
 - R3.9、R4年度の観測値
- グラフ中の数値はR3.9、R4年度の観測値

※「抑制策前」「抑制策後」は、
出し平ダムは H12年度、H29年度、R4年度、
宇奈月ダムはH29年度、R4年度の実施である。

【宇奈月ダム】

- 抑制策前後で比較してCODは上昇、全窒素は低下した。前年同時期(9月)よりも高い値であった。
- 抑制策後のORPは、酸化性(+)の状態、前年同時期(9月)と比較して同程度であった。
- 抑制策後の全リン、硫化物は、抑制策前及び前年同時期(9月)と比較して同程度であった。



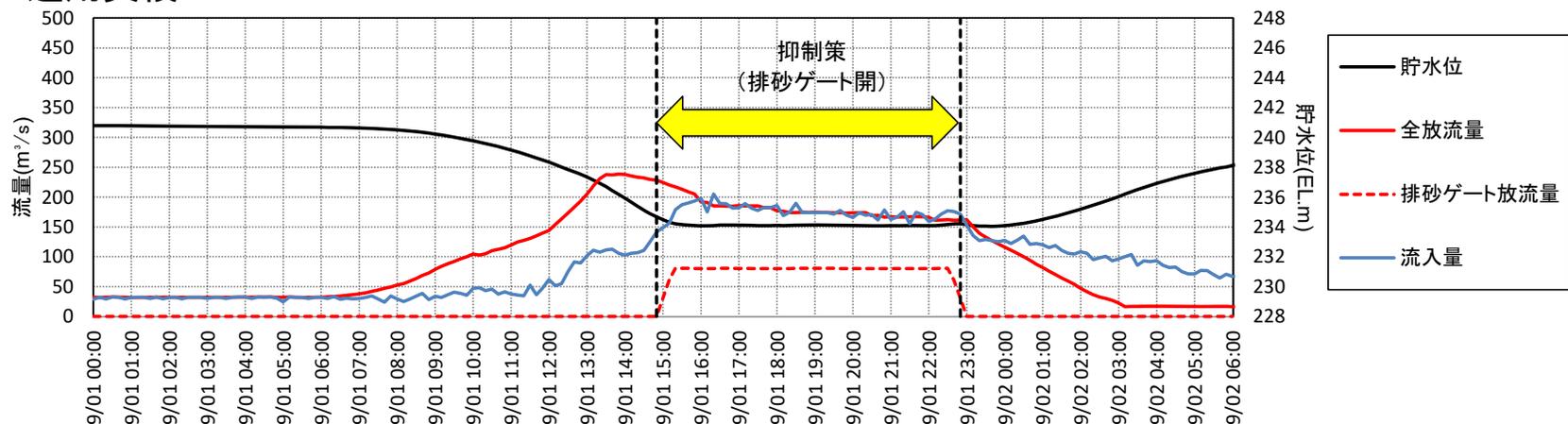
宇奈月ダム土砂変質進行抑制策の効果検証【流動観測】

○土砂変質進行抑制策(以下「抑制策」)の効果検証として、貯水池内の底層における流れの発生状況等を把握することを目的に以下の観測を実施した。

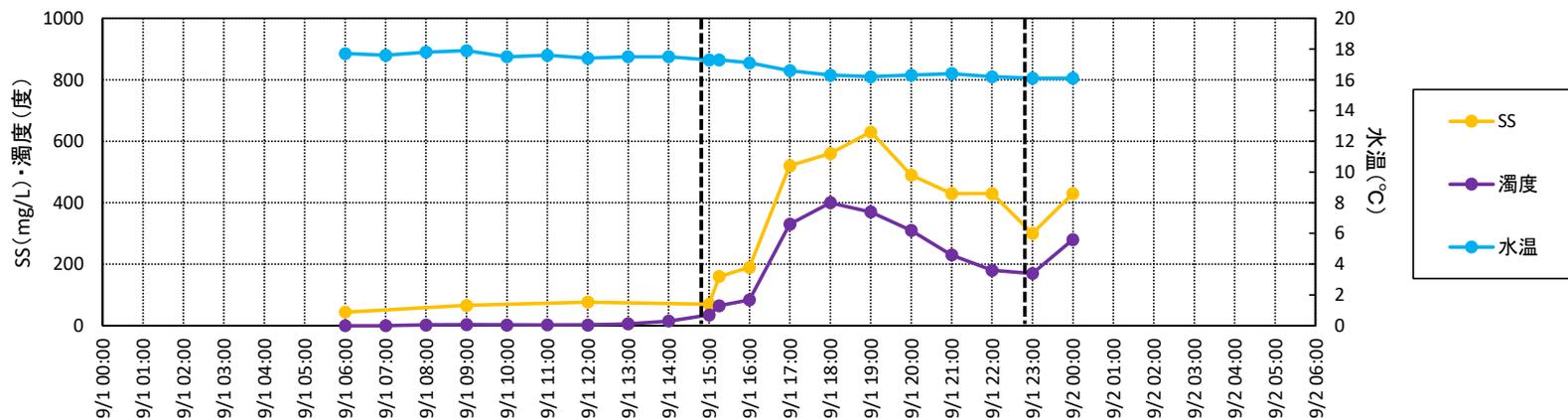
- ・抑制策時に湖面橋(20.8k付近)の橋中央からの採水による貯水池内の水質観測と曳航式ADCPによる流向・流速観測を実施。

抑制策の実施状況

◆ ダム運用実績



◆ 宇奈月ダム直下の水質(SS、濁度、水温)

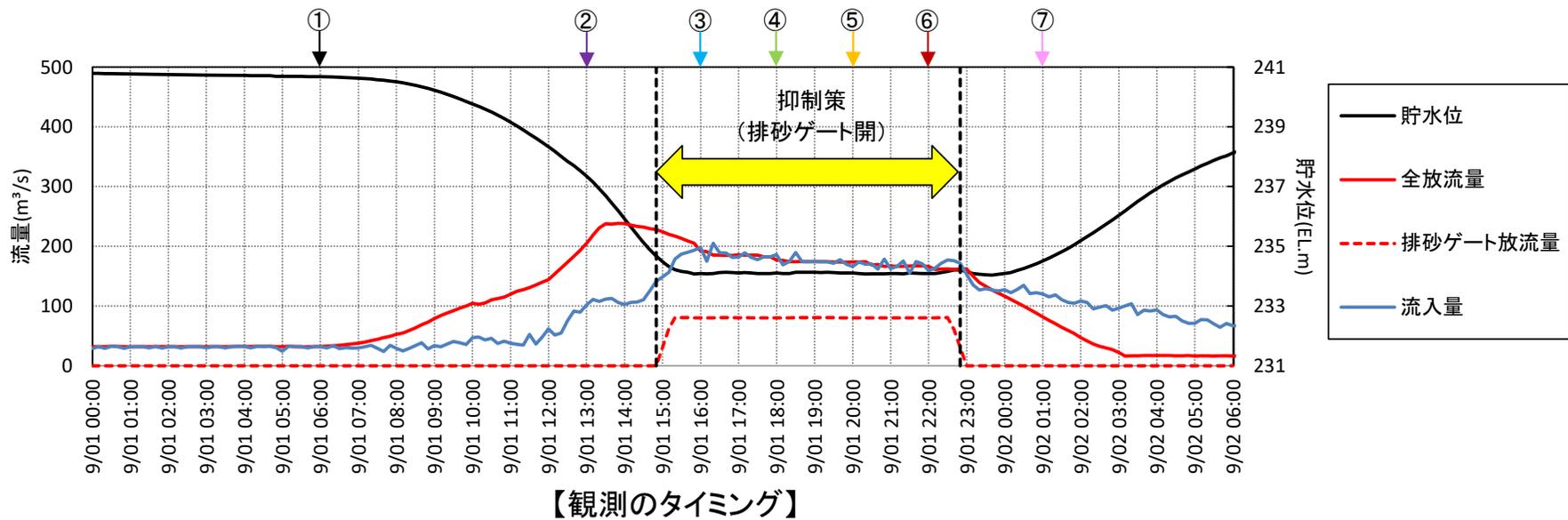
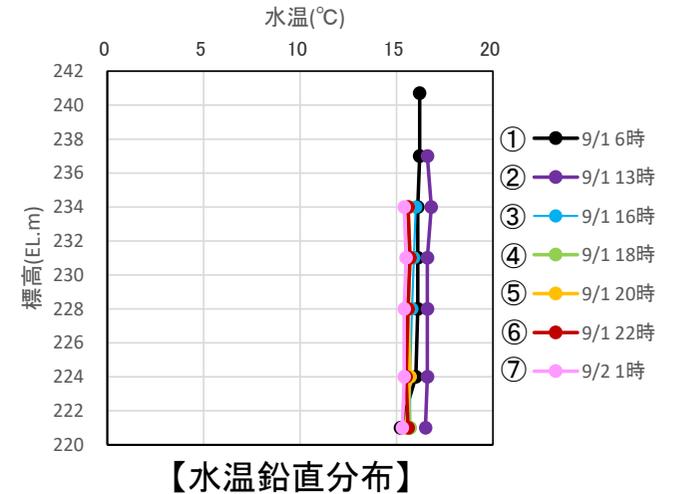
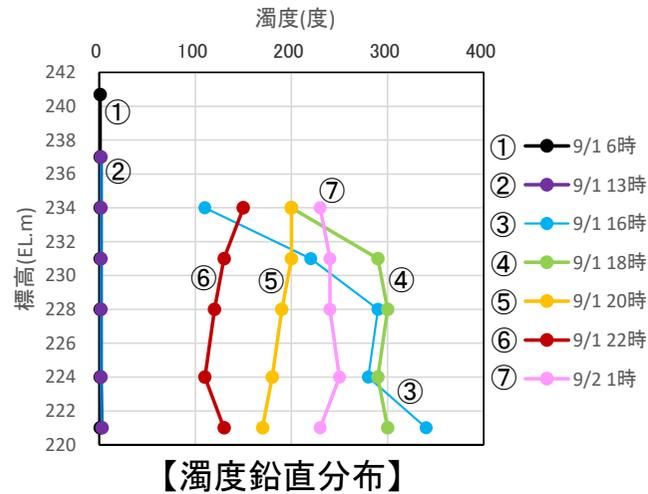
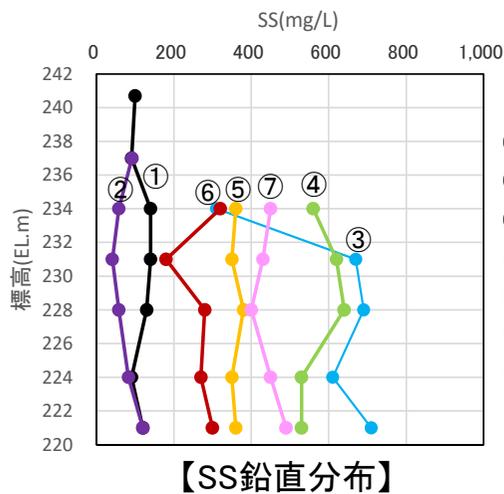


宇奈月ダム土砂変質進行抑制策の効果検証【流動観測】

流動観測結果

抑制策初期の16時～18時で濁り(SS・濁度)が高くなり、特に16時では低層付近の濁りが大きくなっている。その他の時間帯では概ね鉛直方向一様の濁りの分布となっている。

◆水質観測(湖面橋 20.8k)

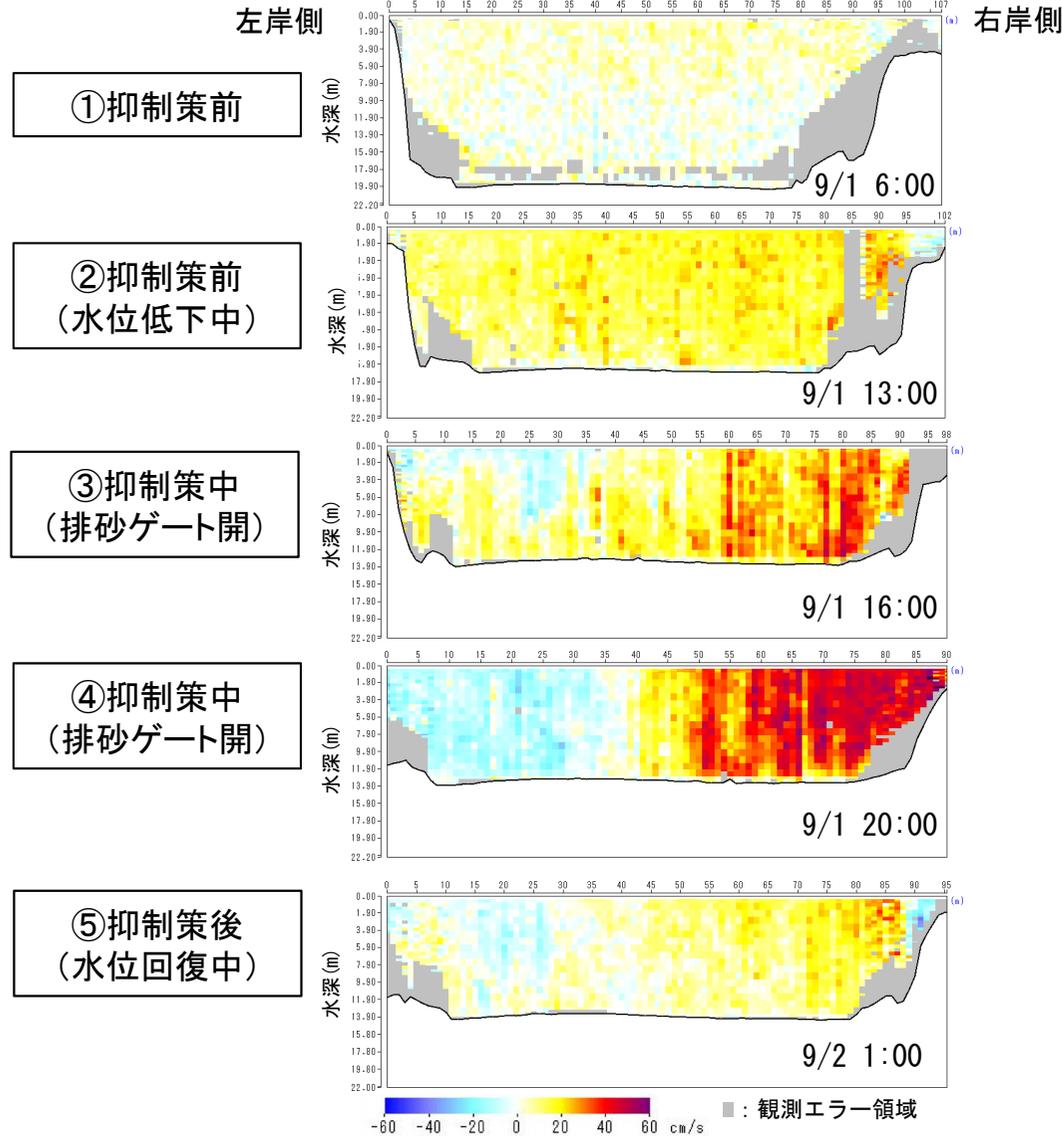


宇奈月ダム土砂変質進行抑制策の効果検証【流動観測】

流動観測結果

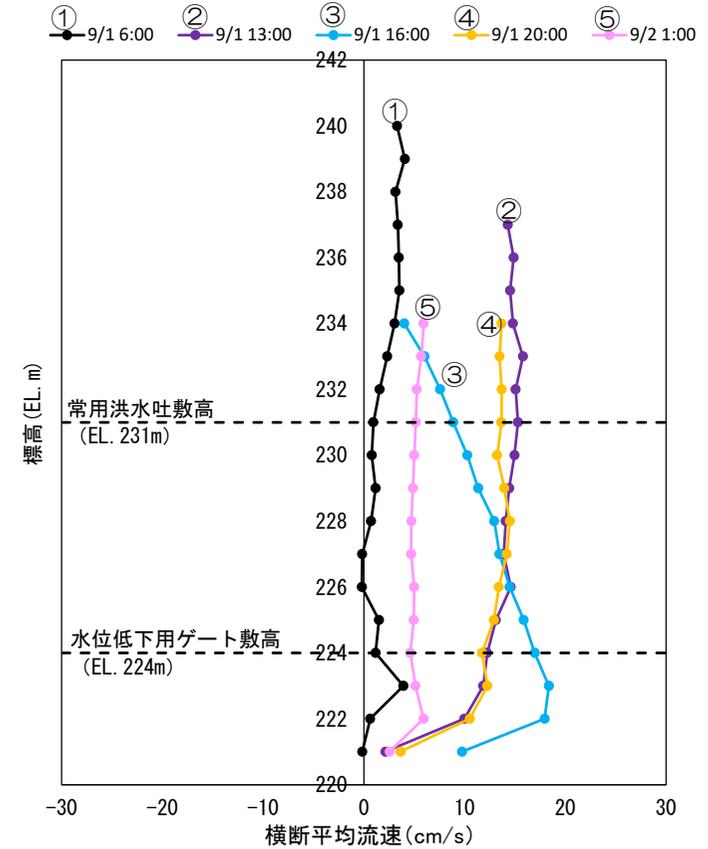
抑制策により、排砂ゲートからの放流を開始した後で低層付近の流速が大きくなる傾向が認められる。主に右岸側で流速が大きくなる傾向にある。

◆流速観測(湖面橋 20.8k・曳航式ADCP)

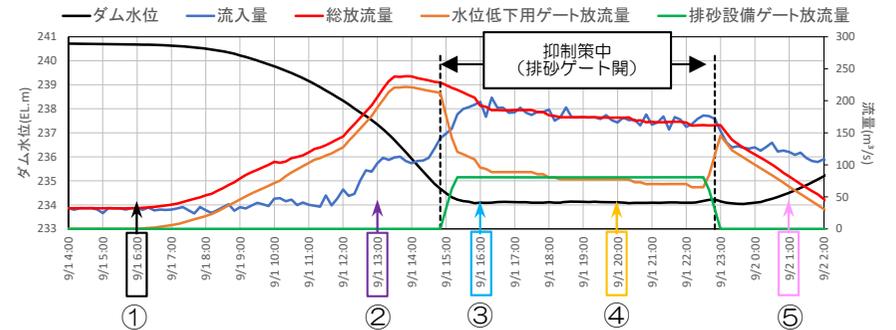


※流下軸成分は測線に垂直な下流方向を正とした。
※抑制策中の横断分布図は、代表的な時間帯を掲載。

【流下軸成分流速の横断分布】



※図の横軸マイナスは上流側、プラスは下流側に流れが生じていることを意味する。
【横断平均流速の鉛直分布】



【ダム運用図】