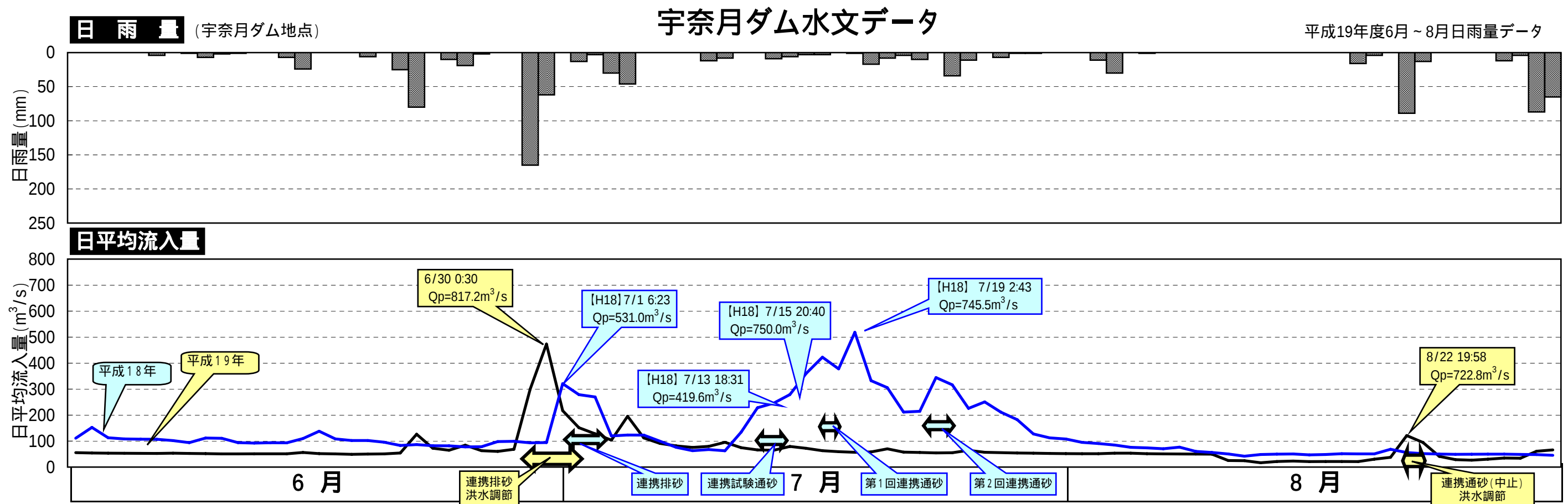
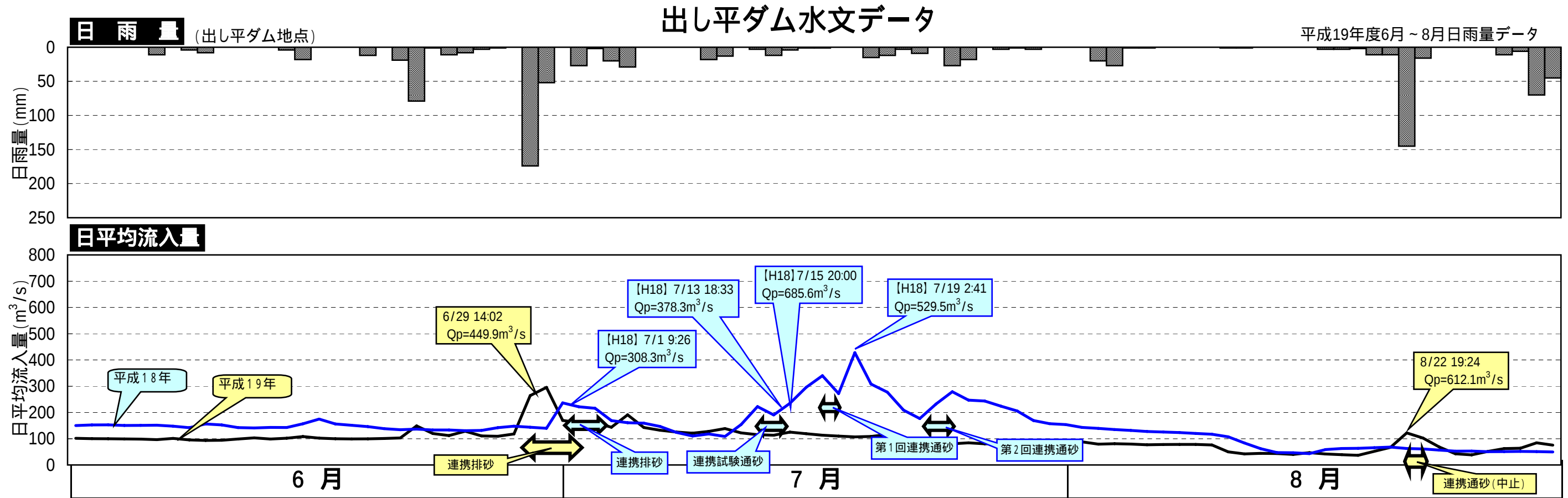


平成 1 9 年 6 月連携排砂の実施経過について

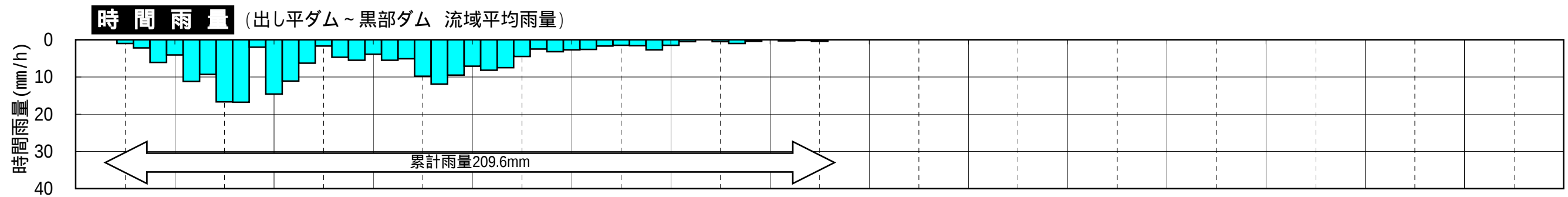
○平成 1 9 年 6 ～ 8 月 出し平ダム・宇奈月ダム水文データ・・・・・・・・・・・・・・・・	1
○連携排砂時の降水量データ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	2
○連携排砂、通砂の実施経過・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	3
○連携排砂の状況（両ダム水位の模式図）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	5
○連携排砂時両ダム水文データ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	6
○平成 1 9 年 6 月連携排砂後の出し平ダムの堆砂形状・・・・・・・・・・・・・・・・	7
○平成 1 9 年 6 月連携排砂後の宇奈月ダムの堆砂形状・・・・・・・・・・・・・・・・	8
○平成 1 9 年 6 月連携排砂中の黒部川水系及び他河川の写真撮影状況・・・・・・・・	9
○平成 1 9 年度の連携排砂における出し平ダム排砂量について（考察）・・・・・・・・	1 8

平成19年6～8月 出し平ダム・宇奈月ダム水文データ

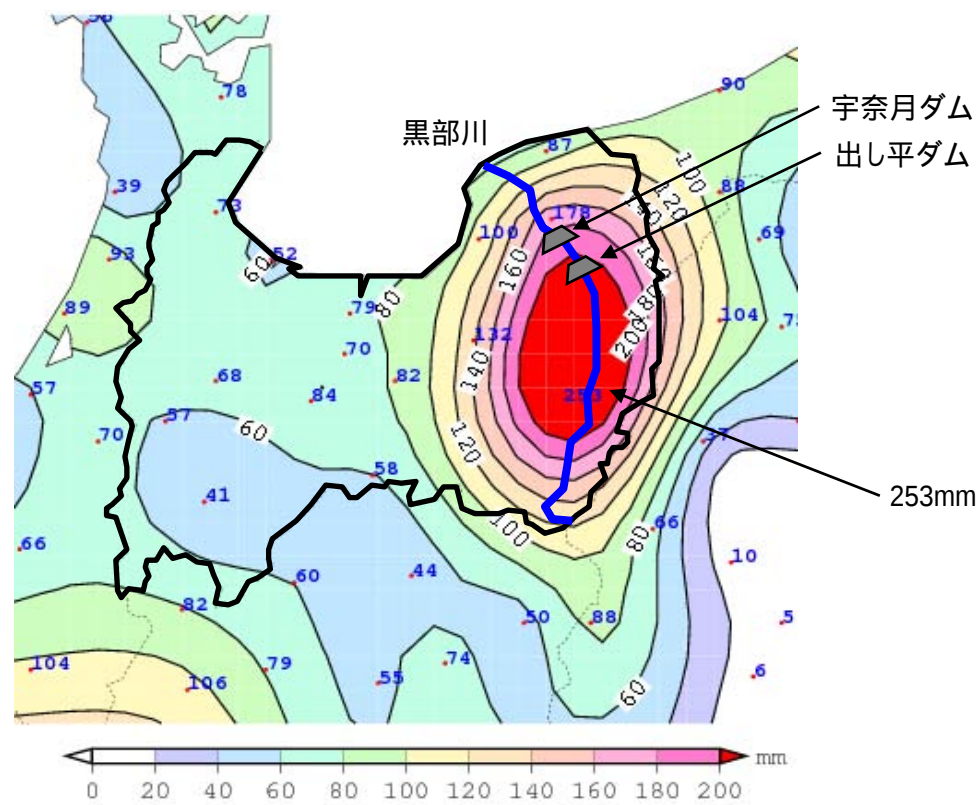
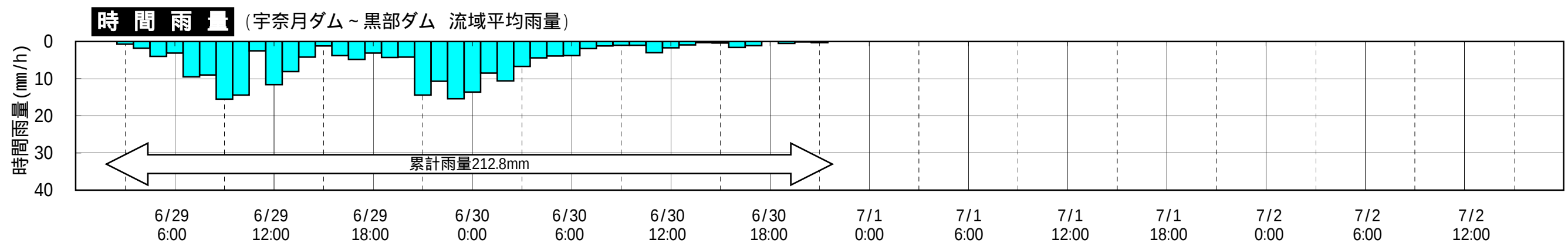


連携排砂時の降水量データ

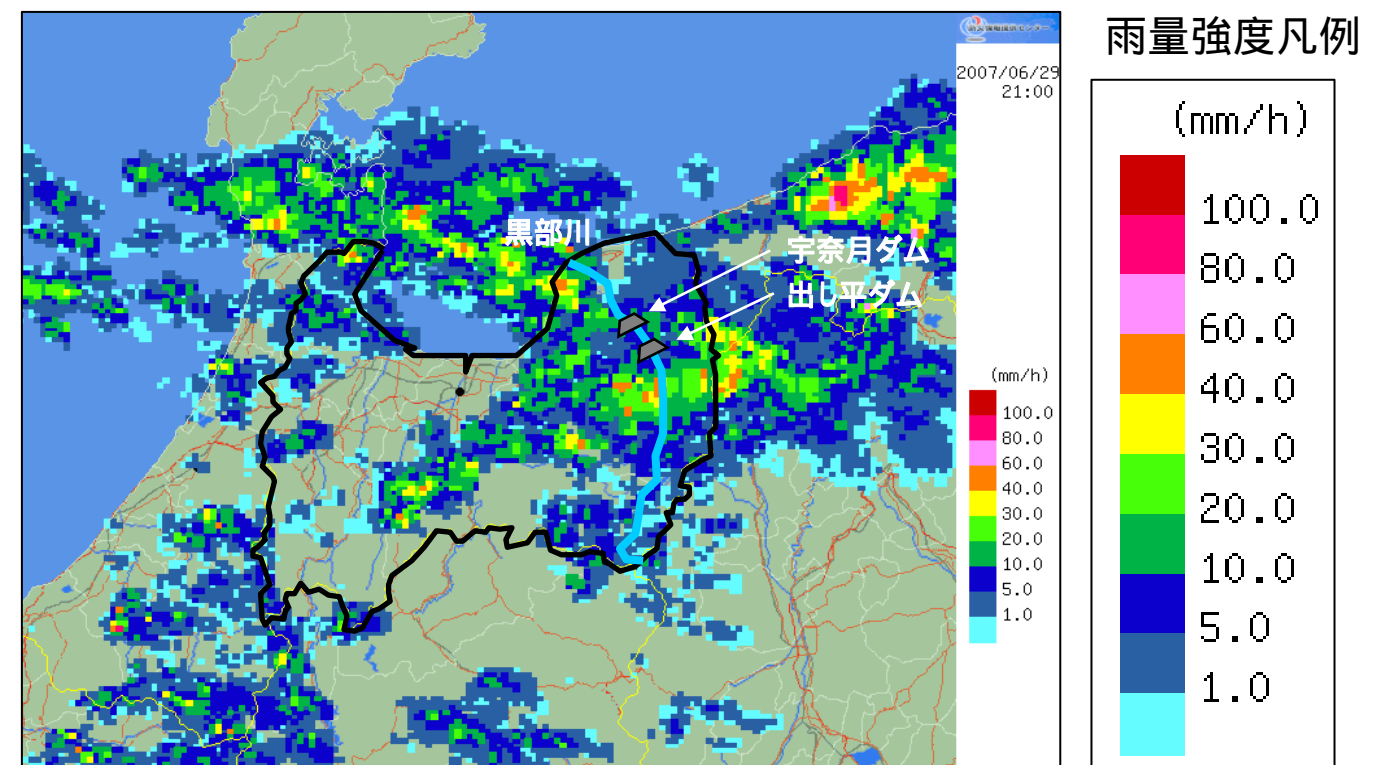
出し平ダム



宇奈月ダム



降水量分布(6月29日1時～7月2日0時)
資料提供:富山地方気象台



レーダ雨量計(6月29日21時)

【連携排砂】実施の経過

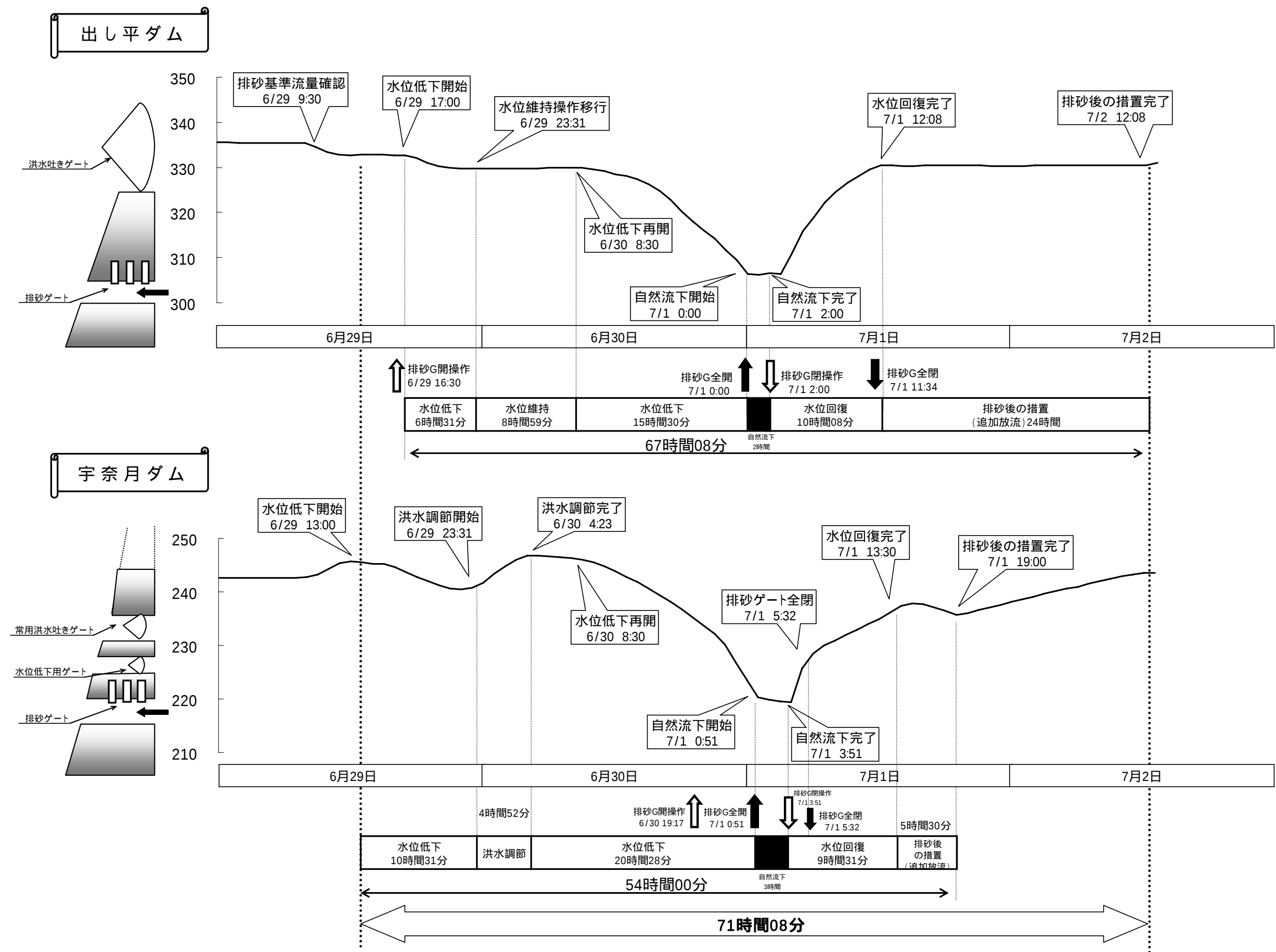
日	時	出 し 平 ダ ム	宇 奈 月 ダ ム	備 考
6月29日	6:30	予 備 体 制 入 り		富山県東部北大雨洪水注意報発令
	8:30	排 砂 準 備 体 制 入 り		
	9:30	排砂基準流入量確認 ($Q_{in} = 250\text{m}^3/\text{s}$)	-	
		連 携 排 砂 実 施 決 定		
		連 携 排 砂 実 施 機 関 発 足		
	10:46	-	ピーク流入量確認 ($Q_p = 534.13\text{m}^3/\text{s}$)	
	10:55	ピーク流入量確認 ($Q_p = 418.20\text{m}^3/\text{s}$)	-	
	12:00	連 携 排 砂 連 絡 調 整 本 部 発 足		
	13:00	-	水 位 低 下 開 始	宇奈月ダム常用洪水吐ゲート開操作
	14:02	ピーク流入量更新確認 ($Q_p = 449.90\text{m}^3/\text{s}$)	-	
	16:30	排砂ゲート開操作開始	-	
	17:00	水 位 低 下 開 始	-	
	23:31	水 位 維 持 操 作 移 行	水位低下一時中断、洪水調節開始 洪水基準流入量確認 ($Q_{in} = 650.00\text{m}^3/\text{s}$)	
6月30日	0:30	-	8時間59分 ↑ ピーク流入量更新確認 ($Q_p = 817.20\text{m}^3/\text{s}$)	
	4:23	-	↓ 洪 水 調 節 完 了	
	8:30	↓ 水 位 低 下 再 開		宇奈月ダム常用洪水吐ゲート開操作
	19:17	-	排砂ゲート開操作開始	
7月1日	0:00	自 然 流 下 開 始	↑ -	
	0:51	-	2時間 ↓ 自 然 流 下 開 始	
	2:00	自然流下完了、水位回復開始	-	3時間 ↓ 宇奈月ダム自然流下内に完了
	3:51	-	自然流下完了、水位回復開始	
	5:32	-	排 砂 ゲ ー ト 全 閉	
	11:34	排 砂 ゲ ー ト 全 閉	-	
	12:08	水位回復完了、排砂後の措置開始	-	
	13:30	-	水位回復完了、排砂後の措置開始	
	19:00	-	排砂後の措置完了	宇奈月ダム放流量 $300\text{m}^3/\text{s}$ 以上 3時間経過
7月2日	12:08	排砂後の措置完了	-	
		連携排砂実施機関・連携排砂連絡調整本部解散		

【連携通砂（中止）】実施の経過

日	時	出し平ダム	宇奈月ダム	備考
8月22日	9:19	-		富山県東部北大雨洪水注意報発令
	9:30	予備体制入り		
	17:10	-		富山県東部北大雨洪水警報発令
	18:10	試験通砂準備体制基準流入量確認（ Q_{in} 180m ³ /s）	-	Q=202.0m ³ /s（出し平ダム）
		連携試験通砂準備体制入り		
	18:50	-	試験通砂実施基準流入量確認（ Q_{in} 400m ³ /s）	Q=424.37m ³ /s（宇奈月ダム）
		連携試験通砂実施決定		
	19:15	通砂実施基準流入量確認（ Q_{in} 480m ³ /s）	-	Q=561.1m ³ /s（出し平ダム）
		連携通砂実施決定		
		連携通砂実施機関発足		
	19:24	ピーク流入量確認（ Q_p = 612.10m ³ /s）	-	
	19:39	-	通砂基準流入量確認（ Q_{in} 650m ³ /s）	Q=695.28m ³ /s（宇奈月ダム）
	19:58	-	ピーク流入量確認（ Q_p = 722.79m ³ /s）	
	20:55	連携排砂連絡調整本部発足		
8月23日	21:15	-	洪水調節完了	
	22:40	-	水位低下作業開始	宇奈月ダム常用洪水吐ゲート開操作
	5:00	中止基準流入量確認（ Q_{in} < 130m ³ /s）	-	Q=118.0m ³ /s（出し平ダム） Q=165.14m ³ /s（宇奈月ダム）
		-	水位低下作業中止	
		連携排砂実施機関・連携排砂連絡調整本部解散		

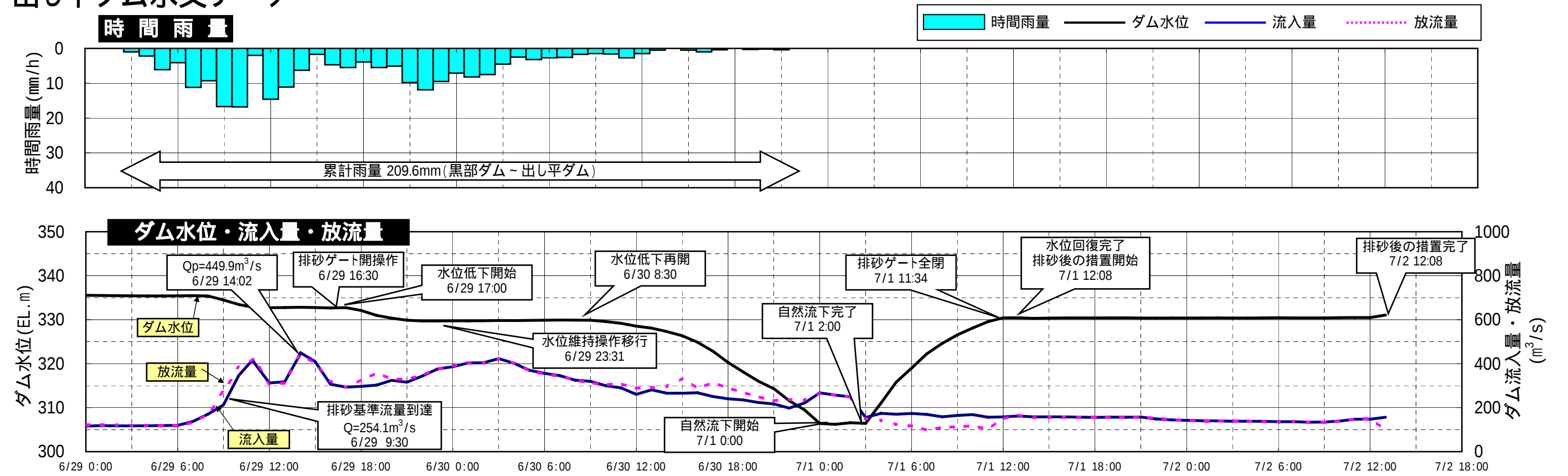
水位低下作業時間（6時間20分）

連携排砂の状況（両ダム水位の模式図）

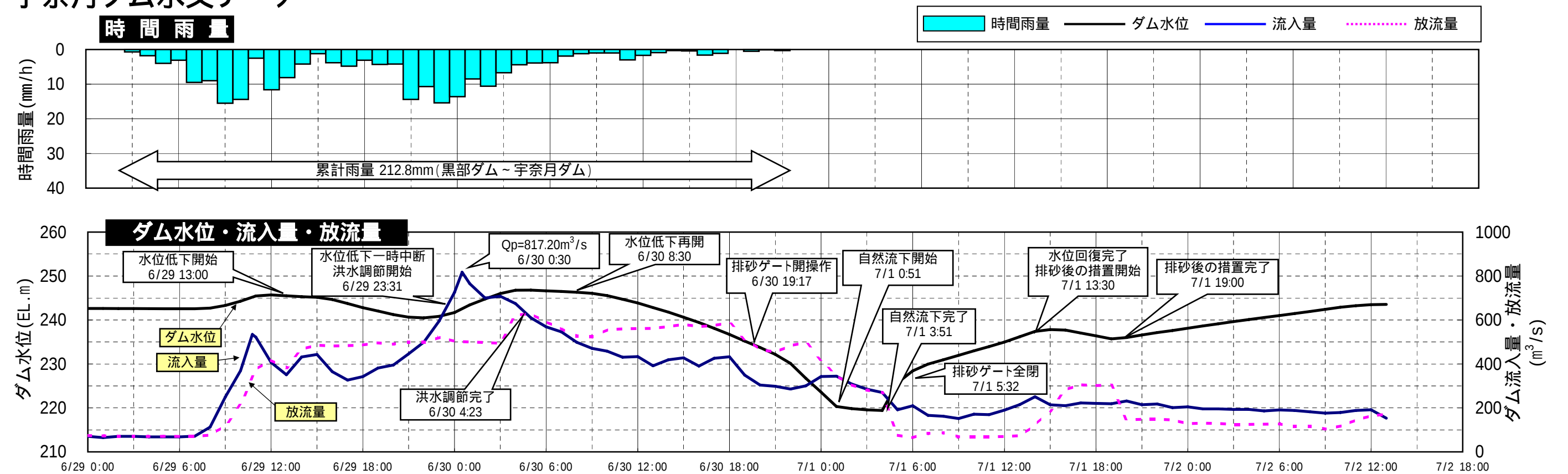


連携排砂時両ダム水文データ

出し平ダム水文データ

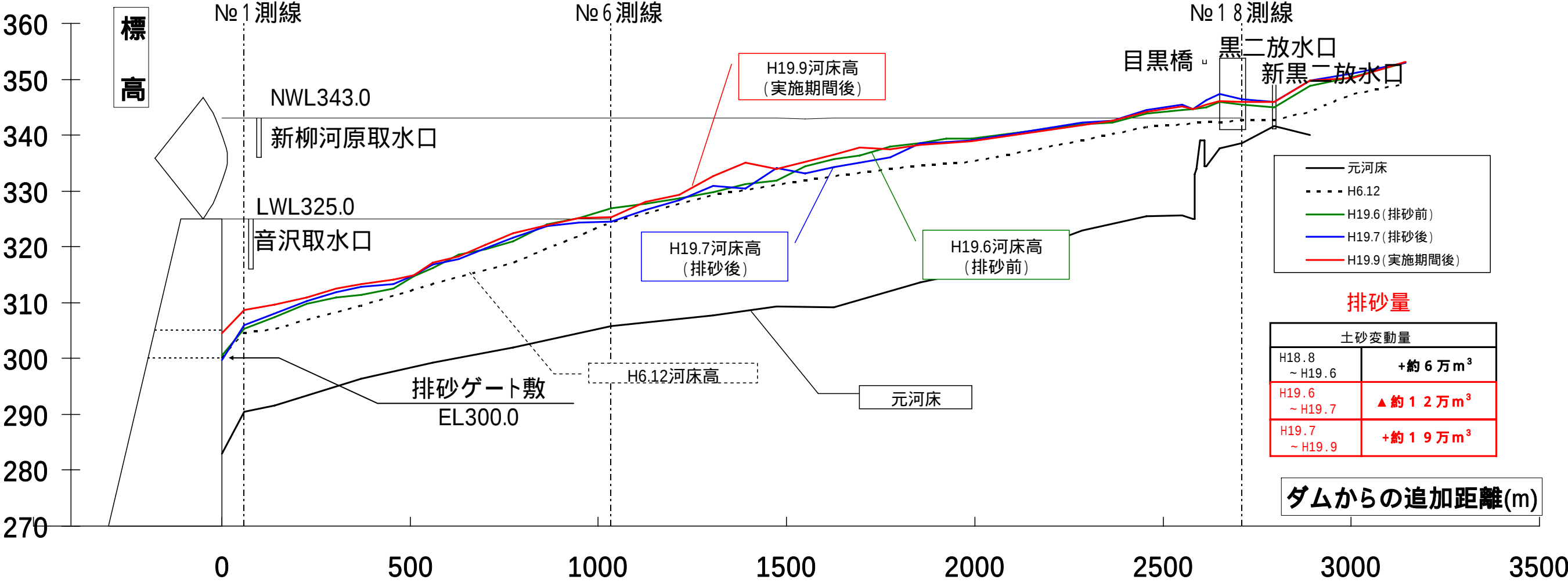
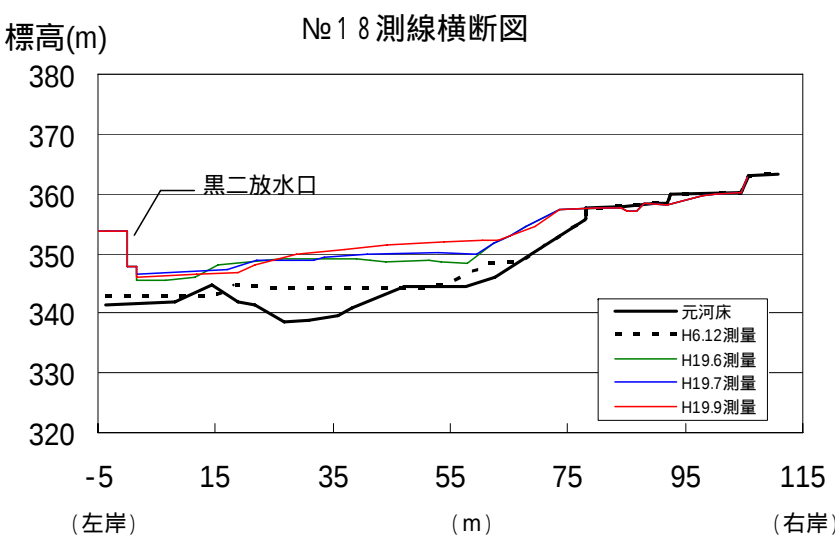
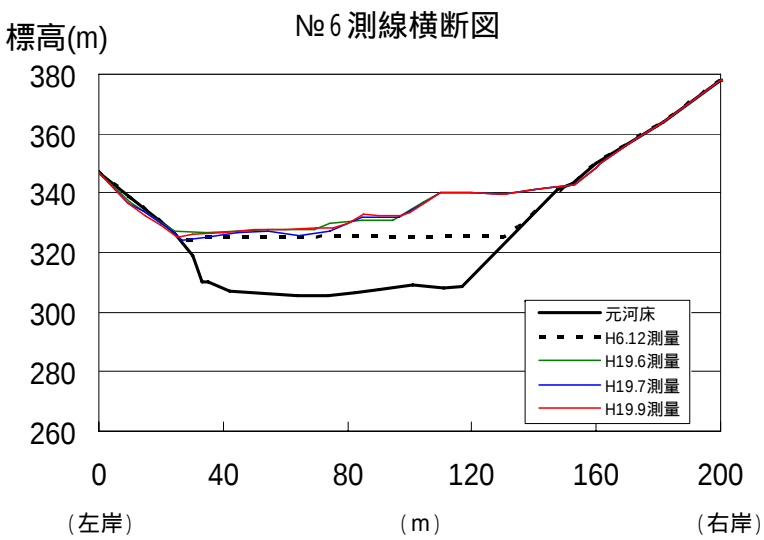
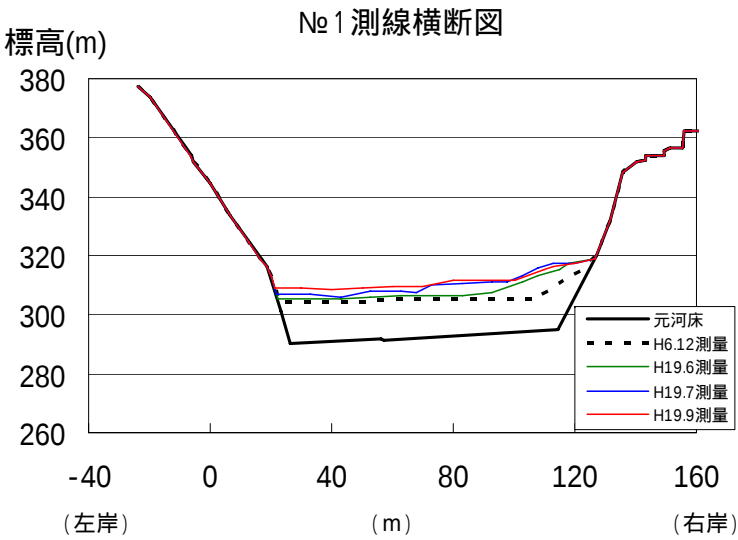


宇奈月ダム水文データ



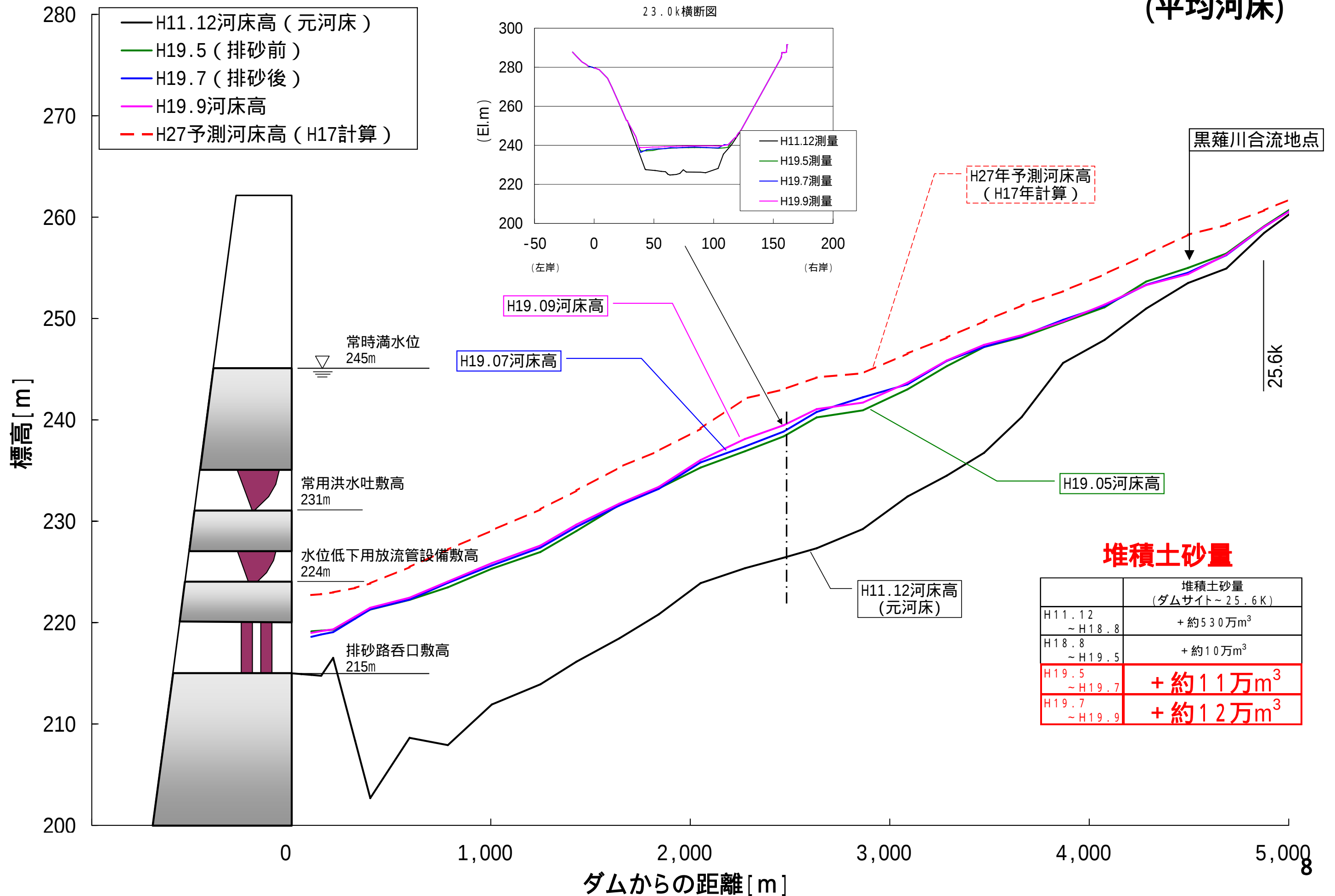
平成19年度連携排砂後の出し平ダム堆砂形状

(最深河床)

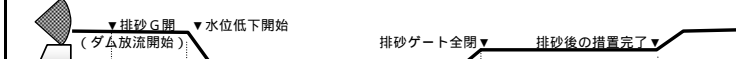
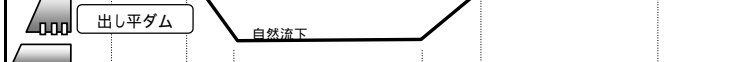


平成19年6月連携排砂後の宇奈月ダム堆砂形状

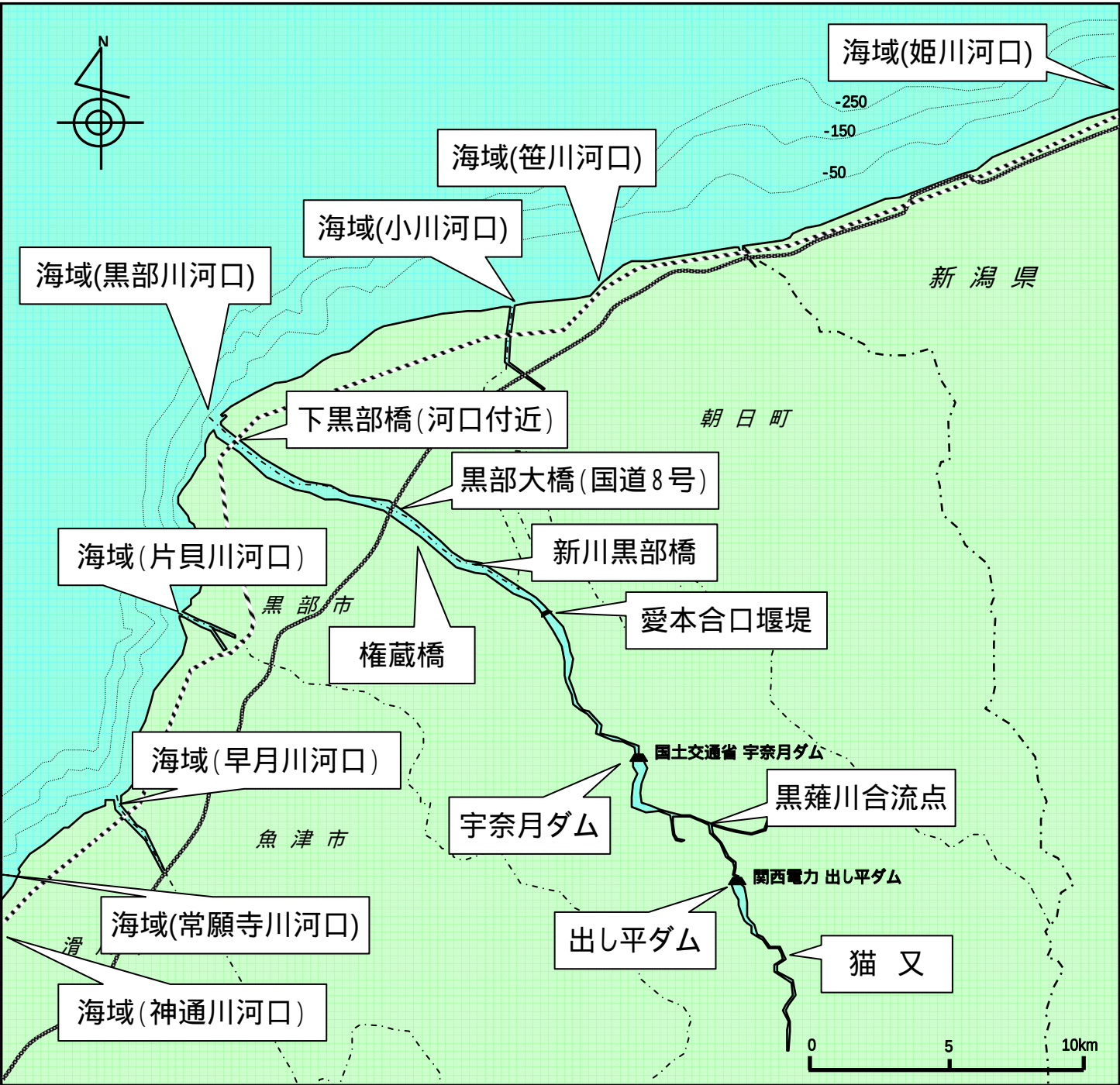
(平均河床)



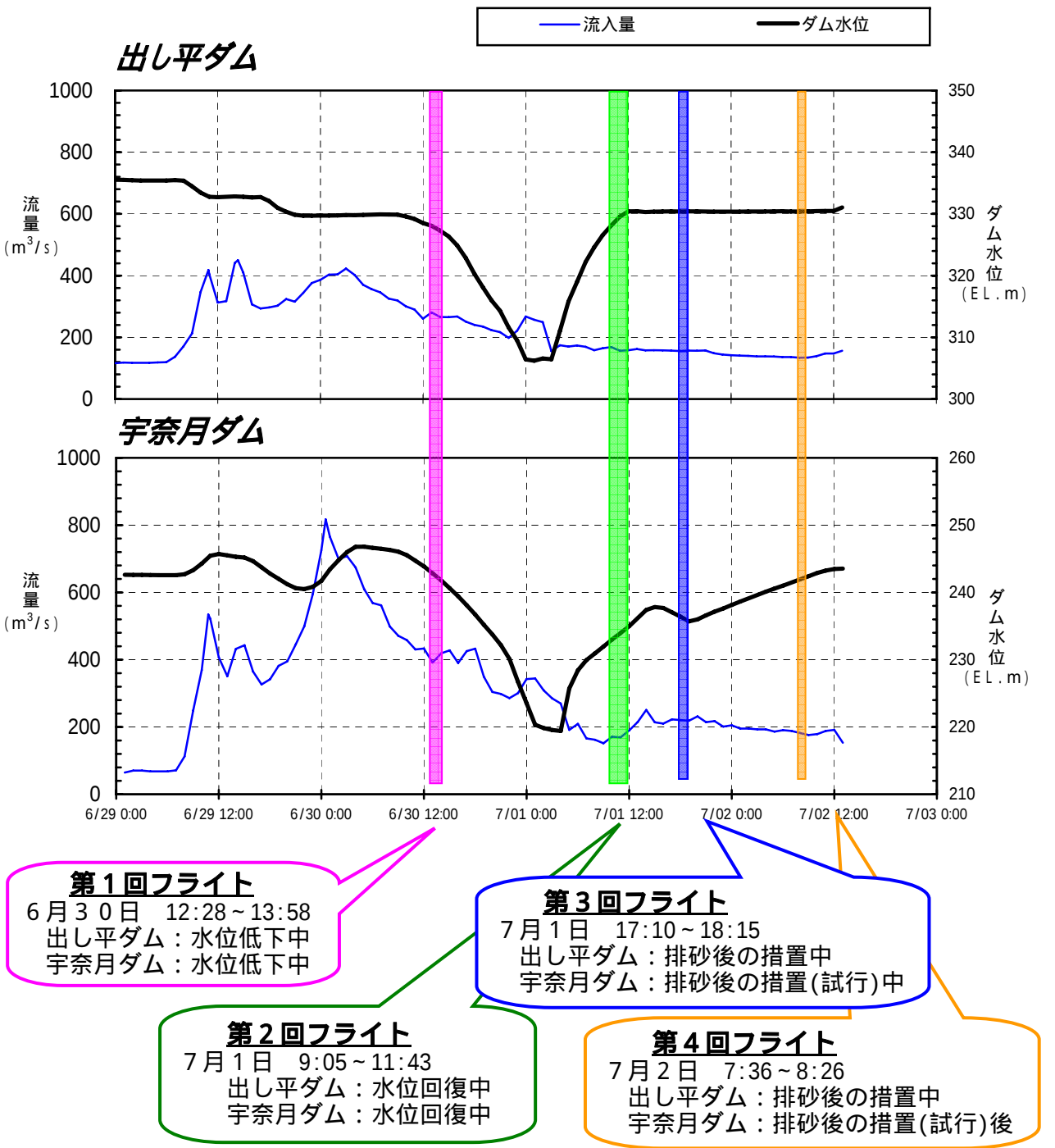
平成19年6月連携排砂中の黒部川水系及び他河川の写真撮影状況

調 査 項 目 ・ 地 点				調 査 内 容	定期調査 5月	出水時調査 5：9月	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)		排砂・通砂1日後	抑制策中 9月	定期調査 9月	定期調査 11月	備 考
項 目	地 点 名						連続監視	連続監視							
監視	ダ ム	1ヶ所	出し平ダム	ITVによるビデオ撮影	-	-			-	-	-	-			
		1ヶ所	宇奈月ダム	ITVによるビデオ撮影	-	-			-	-	-	-			
	全 体	黒部川水系及び他河川流域（他河川は海域のみ）			ヘリコプターによるビデオ・写真撮影	-	-			-	-	-	-	: 排砂1日後	

写真撮影位置図



連携排砂実施時の撮影タイミング



6月30日（出し平ダム：水位低下中、宇奈月ダム：水位低下中）

新川黒部橋（河口より9.6km）

06/30 12:53



権蔵橋（河口より8.2km）

06/30 12:53



黒部大橋(国道8号)(河口より4.8km)

06/30 12:55



下黒部橋（河口より0.8km）

06/30 12:57



海域（黒部川河口）

06/30 12:42



猫又・愛本合口堰堤間、濃霧のため撮影できず。

7月1日（出し平ダム：水位回復中、宇奈月ダム：水位回復中）

猫又

07/01 09:39



出し平ダム（背面）

07/01 09:36



出し平ダム（前面）

07/01 09:36



黒薙合流点

07/01 09:34



宇奈月ダム（背面）

07/01 09:28



宇奈月ダム（前面）

07/01 09:28



愛本合口堰堤（河口より13.5km）

07/01 09:22



新川黒部橋（河口より9.6km）

07/01 09:58



権蔵橋（河口より8.2km）

07/01 10:03



黒部大橋(国道8号)(河口より4.8km)

07/01 10:10



下黒部橋（河口より0.8km）

07/01 10:18



海域（黒部川河口）

07/01 09:11



7月1日（出し平ダム：排砂後の措置中、宇奈月ダム：排砂後の措置(試行)中）

愛本合口堰堤（河口より13.5km）

07/01 17:30



新川黒部橋（河口より9.6km）

07/01 17:41



権蔵橋（河口より8.2km）

07/01 17:46



黒部大橋(国道8号)(河口より4.8km)

07/01 17:56



下黒部橋（河口より0.8km）

07/01 18:02



海域（黒部川河口）

07/01 17:16



猫又・宇奈月ダム間、濃霧のため撮影できず。

7月2日（出し平ダム：排砂後の措置中、宇奈月ダム：排砂後の措置(試行)後）

猫又

07/02 08:07



出し平ダム（背面）

07/02 08:05



出し平ダム（前面）

07/02 08:04



黒薙合流点

07/02 08:03



宇奈月ダム（背面）

07/02 07:58



宇奈月ダム（前面）

07/02 07:58



愛本合口堰堤（河口より13.5km）

07/02 07:53



新川黒部橋（河口より9.6km）

07/02 08:18



権蔵橋（河口より8.2km）

07/02 08:18



黒部大橋(国道8号)(河口より4.8km)

07/02 08:20



下黒部橋（河口より0.8km）

07/02 08:22

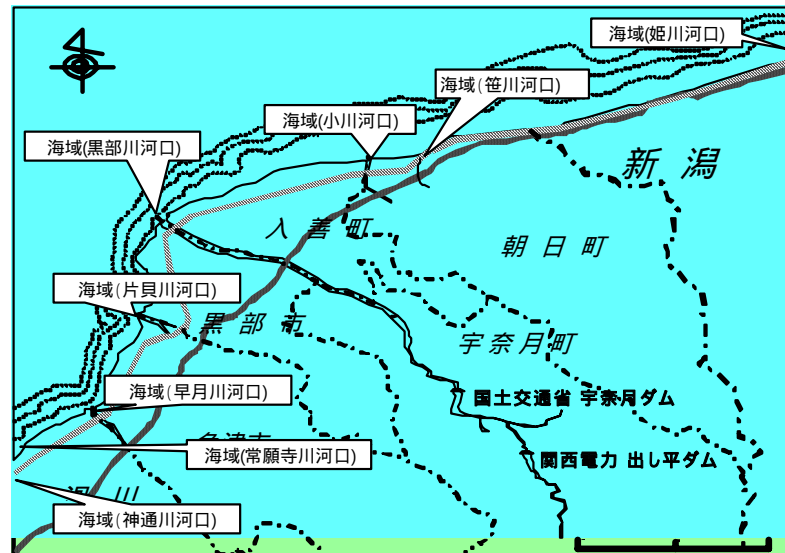


海域（黒部川河口）

07/02 07:44



黒部川近隣河川河口部の状況 (H19.06.30PM)



常 願 寺 川

悪天候のため撮影できず

片 貝 川

06/30 13:44



黒 部 川

06/30 12:42



姫 川

06/30 13:14



小 川

06/30 13:30



神 通 川

悪天候のため撮影できず

早 月 川

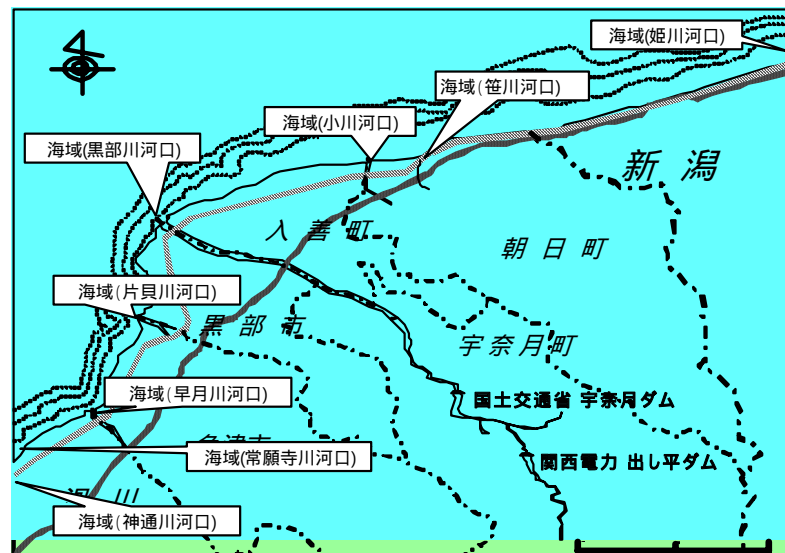
悪天候のため撮影できず

笹 川

06/30 13:26



黒部川近隣河川河口部の状況 (H19.07.01AM)



黒 部 川

07/01 11:16



神 通 川

07/01 11:19



常 願 寺 川

07/01 11:13



姫 川

07/01 10:40



早 月 川

07/01 11:06



片 貝 川

07/01 11:01



小 川

07/01 10:54



笹 川

07/01 10:50



平成 19 年度の連携排砂における出し平ダム排砂量について

出し平ダム目標排砂量 6 万 m³ に対し、実績排砂量が 12 万 m³ であったことに関して、相違の原因について考察を行った。

1. 流入土砂量（流入 SS）の影響

排砂量に大きく係わってくるのが上流からの流入土砂（掃流砂、浮遊砂成分）である。これらの成分の土砂量について連続的な調査及び精度高い把握は困難であるが、ここでは浮遊砂の一部である流入 SS（微細土砂：2mm 以下）より流入土砂量について推察を加えた。

当初計画では、堆積していた 6 万 m³ の土砂と併せて上流からの土砂流入（α）を排出するのに要する時間として自然流下時間をシミュレーションにて設定していた。（今回のピーク流入量約 450 m³/s に対する自然流下時間は 2 時間としていた）

しかし、今年度の排砂時に観測した猫又地点の SS 値が当初想定していた値よりも小さかったことから、上流から流入してくる土砂の量も少なかったと想定される。

図 1 a は平成 19 年の排砂時の出し平ダム上流端（猫又地点）における SS 実測値から算出した流砂量である。比較のため平成 17 年、平成 18 年の結果も記載している。

これによると、予測モデルによる関係式に比べて、平成 19 年は流量に対して流砂量が全体的に小さい傾向にあったことがわかる。さらに、図 1 a より求めた平成 19 年の流量と流砂量の関係式ならびに予測モデルに基づき、平成 19 年の排砂期間の実績流況を用いて出し平ダムへの流入 SS 総量を求めた（図 1 b）。これより平成 19 年の関係式より得た流入 SS 総量は、予測モデルより得た流入 SS 総量に比べ約 2 万 m³ 少なくなっている。

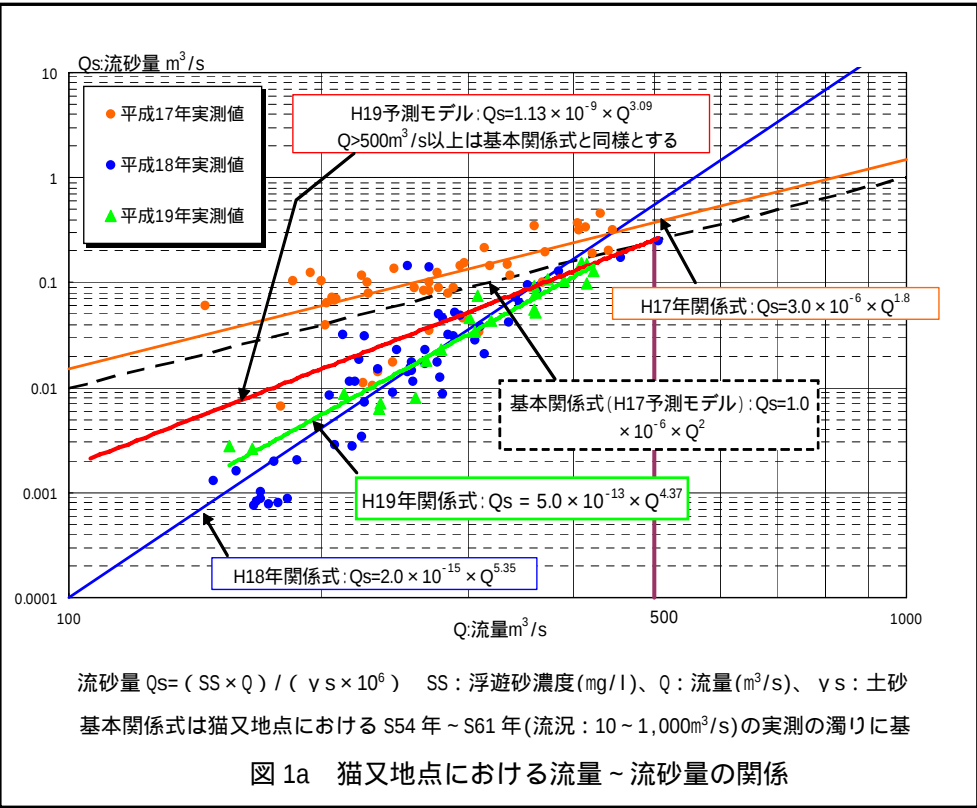


図 1a 猫又地点における流量～流砂量の関係

同じ自然流下時間（2 時間）を継続したことから出し平ダム湛水池に堆積している土砂を多く排出したと考えられる（図 2）。

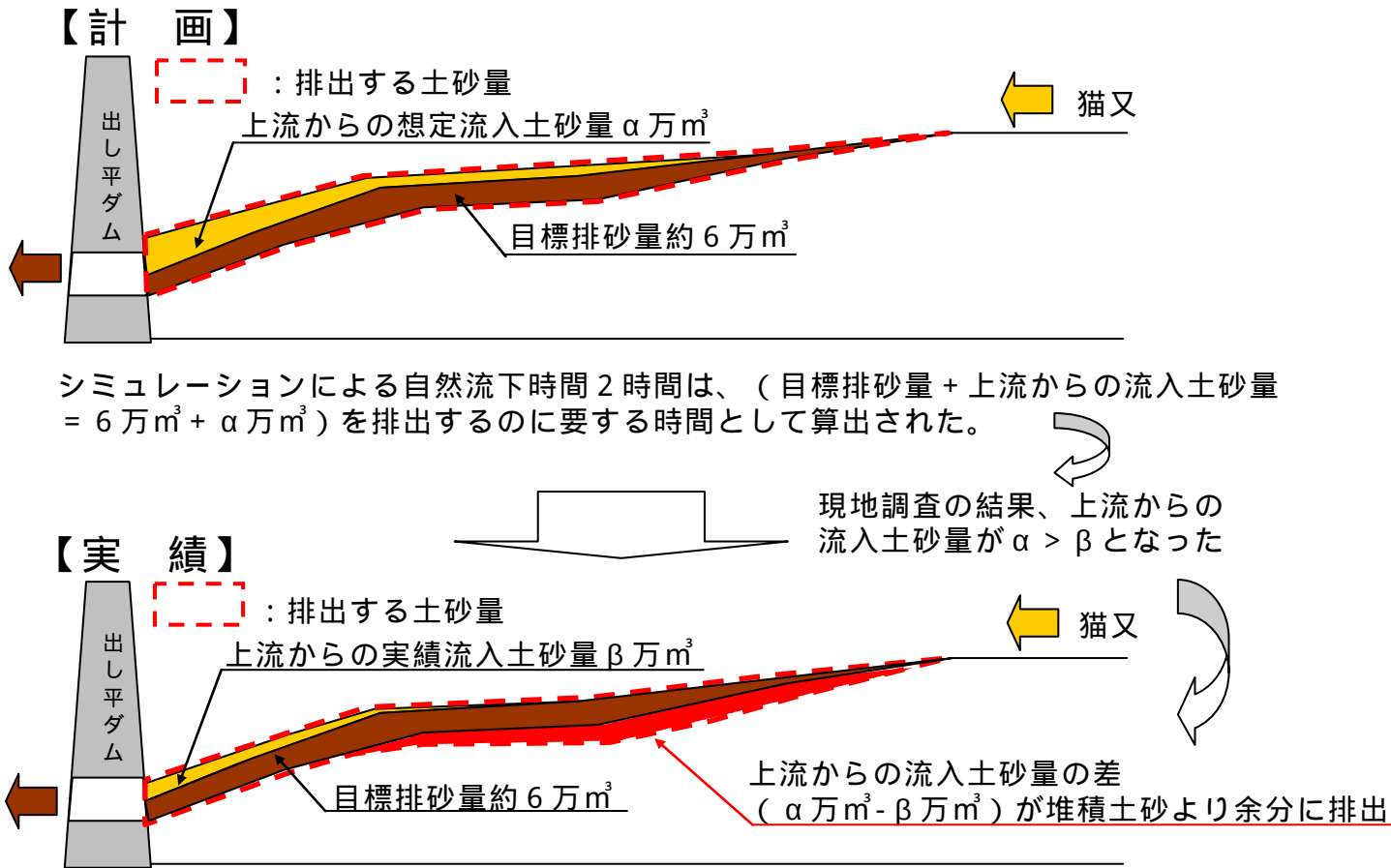


図 2 イメージ図

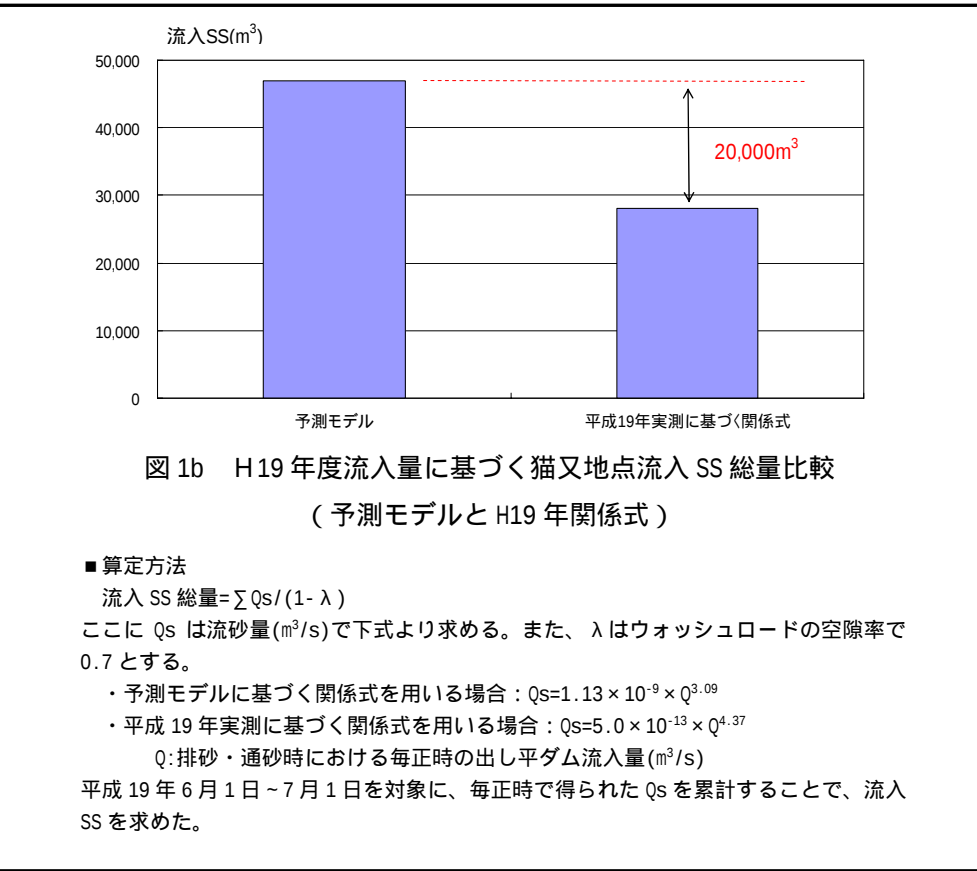


図 1b H19 年度流入量に基づく猫又地点流入 SS 総量比較
（予測モデルと H19 年関係式）

■算定方法
流入 SS 総量 = $\sum Qs / (1 - \lambda)$
ここに Qs は流砂量 (m³/s) で下式より求める。また、 λ はウォッシュロードの空隙率で 0.7 とする。
・予測モデルに基づく関係式を用いる場合： $Qs = 1.13 \times 10^{-9} \times Q^{3.09}$
・平成 19 年実績に基づく関係式を用いる場合： $Qs = 5.0 \times 10^{-13} \times Q^{4.37}$
 Q ：排砂・通砂時における毎正時の出し平ダム流入量 (m³/s)
平成 19 年 6 月 1 日～7 月 1 日を対象に、毎正時で得られた Qs を累計することで、流入 SS を求めた。

2 . 出し平ダム低水位維持操作（標高 330m）の影響

1) 各測線の土砂変動量

排砂前後の出し平ダム堆砂測量結果によると、各測線間の土砂変動量は図 3 に示すとおりである。これによると、排砂によって測線№5 から№10 の間の侵食量が多かったことが分かる。

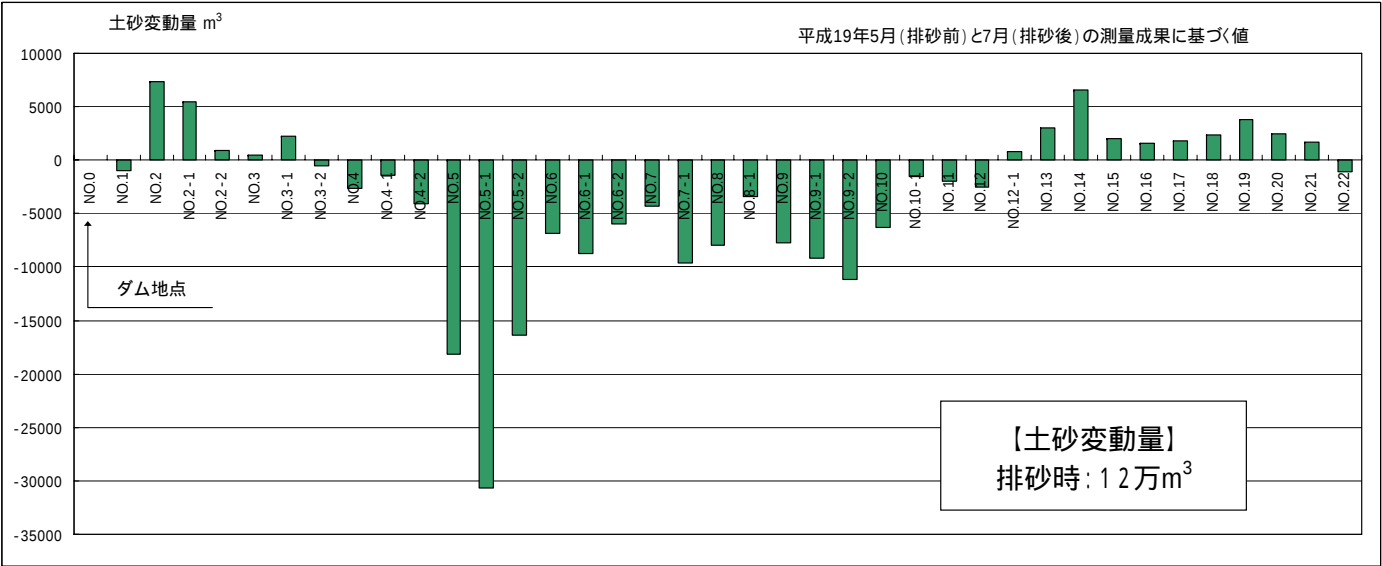


図 3 出し平ダムにおける平成 19 年測量結果に基づくダム湛水池内の土砂変動量

2) 低水位維持操作（標高 330m）

宇奈月ダムでの洪水調整中、出し平ダムにおいては、貯水池水位を標高 330m で 9 時間維持した。（図 4）。

一方、図 3 に示した測量結果によると、貯水池の中流域である No.6 ~ No.12 付近で一定の侵食が認められる。これらの侵食が認められた箇所は、もともと貯水池であった箇所が図 4 の低水位維持操作によって新たに河川状態となった領域に該当する。このことから、低水位を維持することによって、貯水池中流域が長時間河川状態となり、堆積土砂が侵食作用を受けた結果、排砂量が目標値と異なったものと推察される（図 5）。

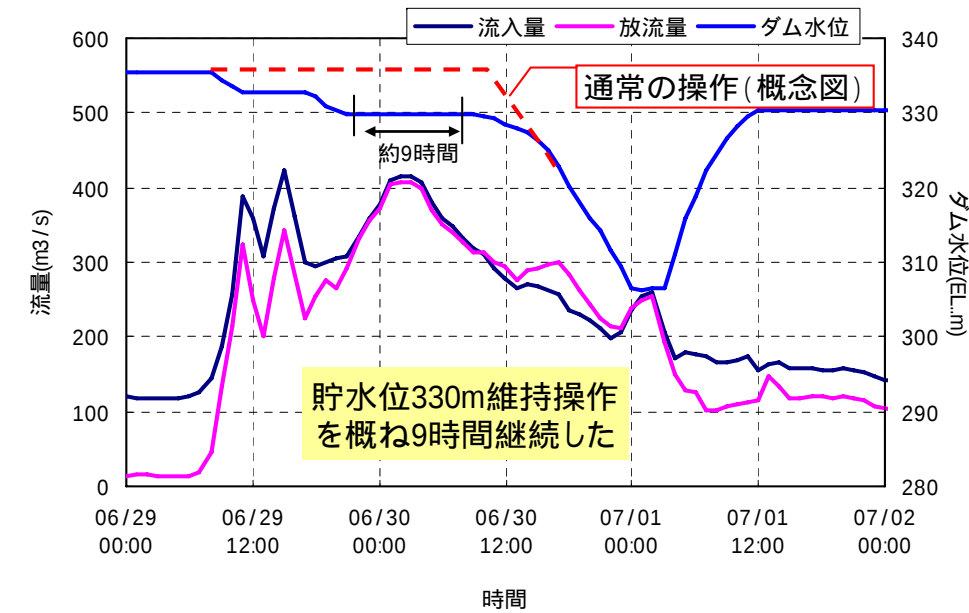


図 4 平成 19 年排砂時の水位操作実績と通常操作のイメージ（出し平ダム）

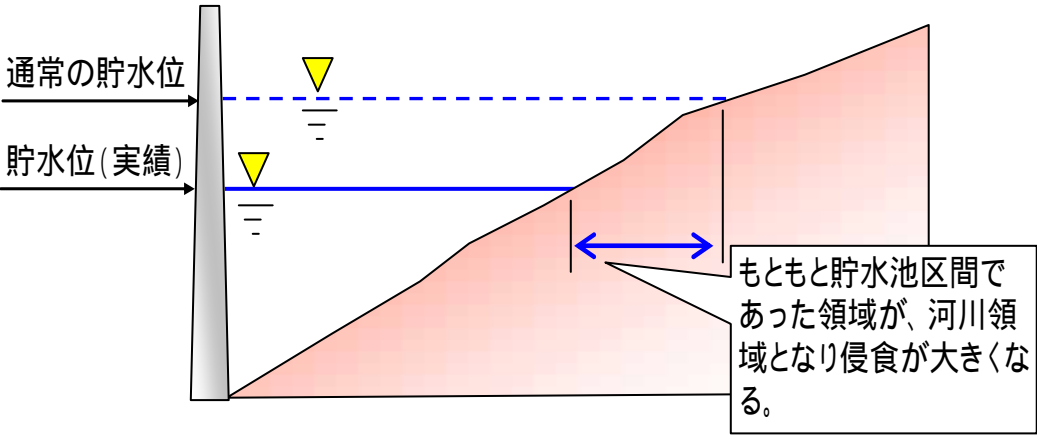


図 5 イメージ図

3) シミュレーションに基づく考察(低水位維持操作の影響検証)

シミュレーションにより、実際の低水位維持操作実績(貯水位、流入量、実績流入SS)と通常操作とを比較し、貯水池中流域(No.6より上流)における侵食状況の相違を算出した。計算結果によると、通常操作に比較して低水位維持操作では、No.6から上流の侵食量が約3万m³大きくなった(図6、7)。

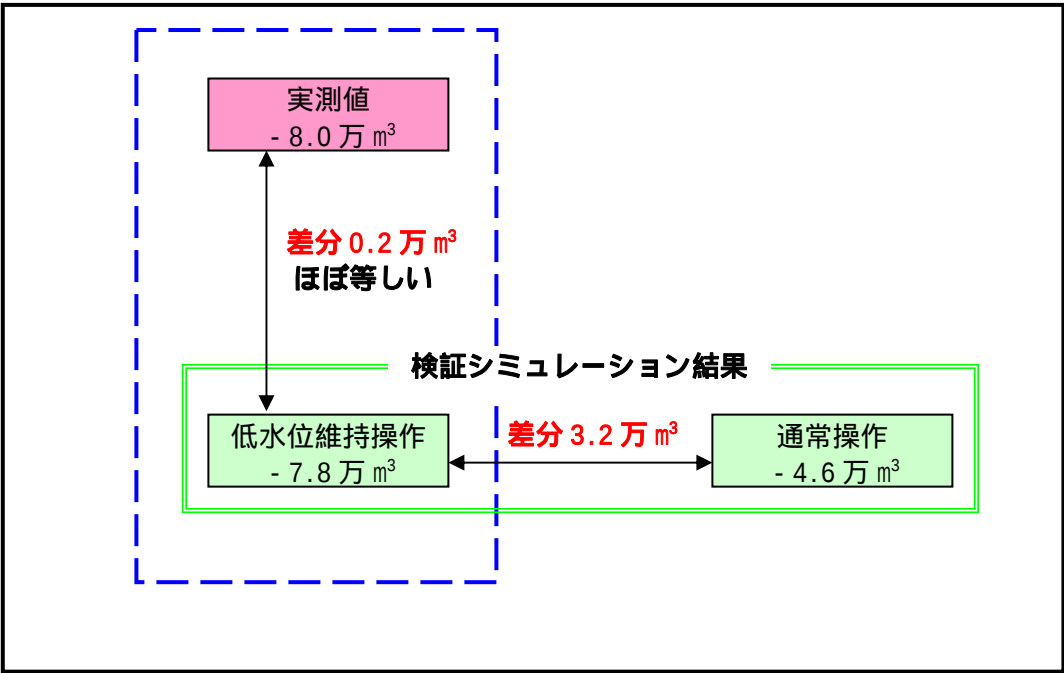


図6 貯水池中流域(No.6より上流)の土砂変動量について

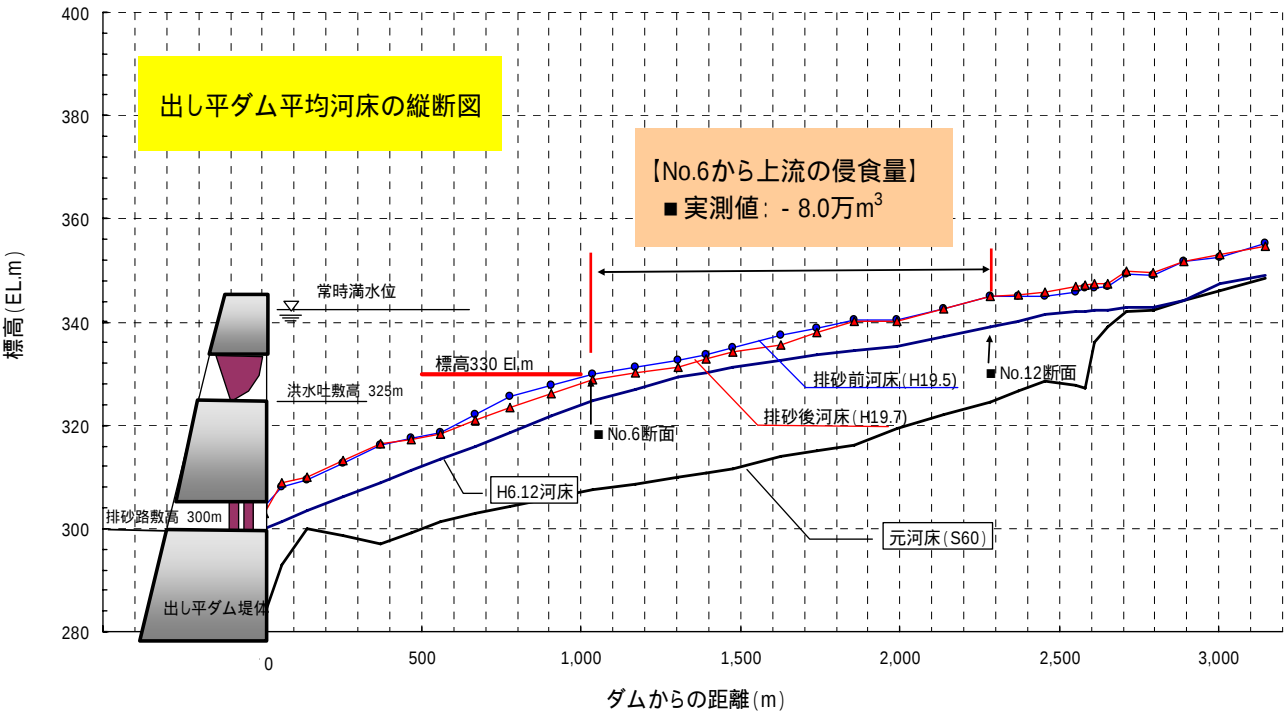


図7 排砂前後の実測堆砂縦断面形状(出し平ダム)
図は河床の平均的な高さを図化したものである。

3. まとめ

平成19年度の排砂においては、出し平ダムへの流入土砂量が少なかったこと、ならびに出し平ダムにおける水位維持操作の影響等により、目標排砂量と実績排砂量に差異が生じたものと考えられる。

排砂量		差 (実績 - 目標)	差の内訳		
目標値	実績値		流入土砂量の影響	低水位維持操作の影響 (貯水池中流域の侵食)	その他の影響
- 6万m ³	— 12万m ³	- 6万m ³	約 - 2万m ³	約 — 3万m ³	約 - 1万m ³

今後の排砂シミュレーションに関しては、過去の排砂実績に加え、本年度の差異要因の分析結果等を踏まえた検討を行う。