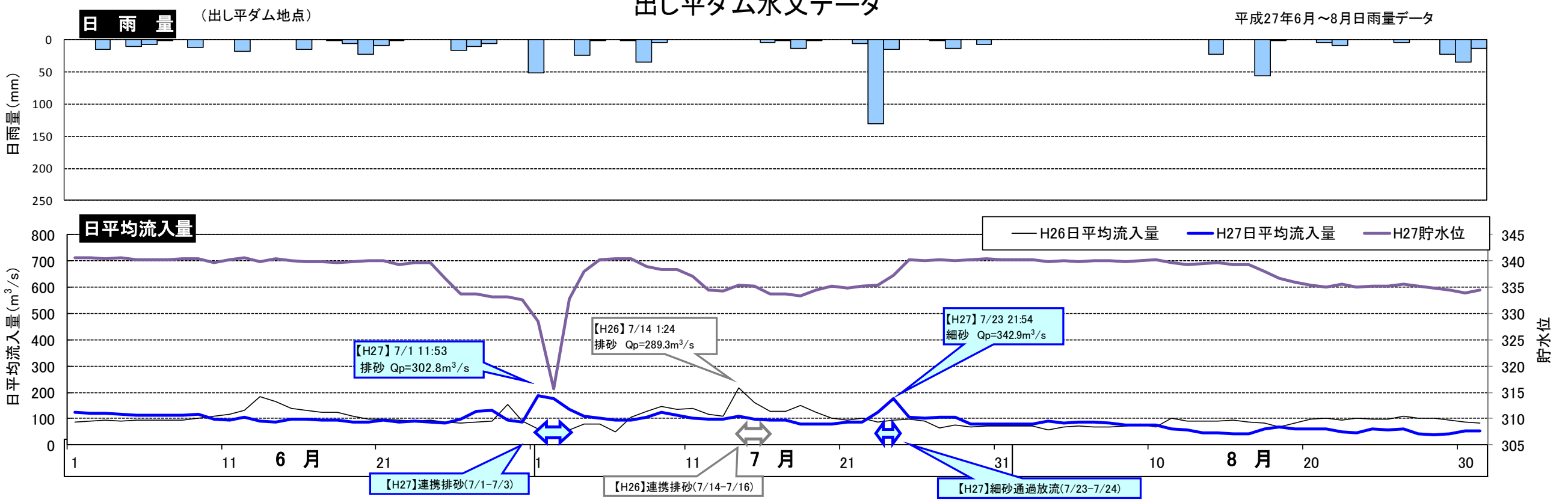


平成27年7月連携排砂の実施経過について

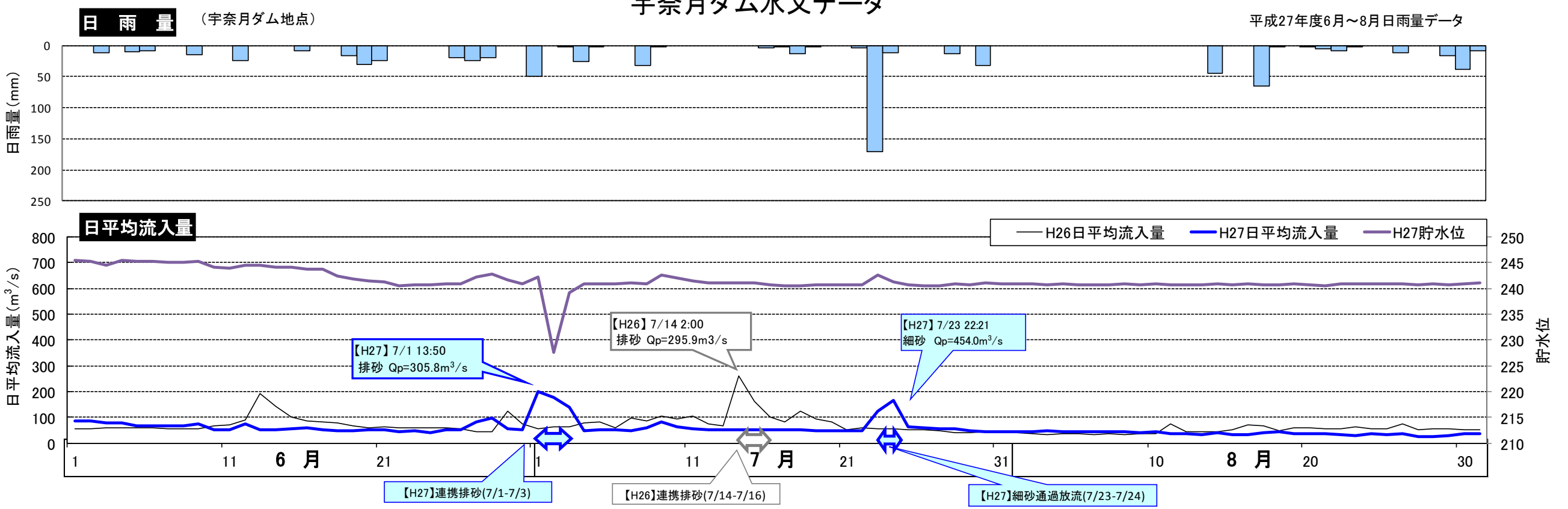
○平成27年6～8月 出し平ダム・宇奈月ダム水文データ	1
○連携排砂時の降水量データ	2
○平成27年連携排砂の実施経過	3
○連携排砂の状況（両ダム水位の模式図）	4
○連携排砂時両ダム水文データ	5
○平成27年度連携排砂後の出し平ダム堆砂形状	7
○平成27年度連携排砂後の宇奈月ダム堆砂形状	9
○平成27年7月連携排砂時の黒部川水系及び近隣河川の状況写真	10
○宇奈月ダムの平成36年予測河床について	23
○宇奈月ダムの連携排砂に伴うSSピーク値低減策の実施結果について	26

平成27年6~8月 出し平ダム・宇奈月ダム水文データ

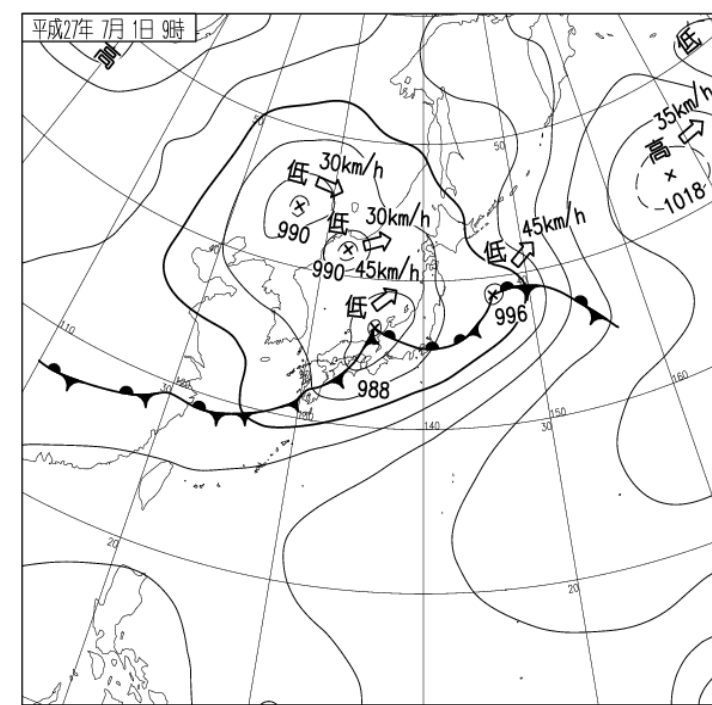
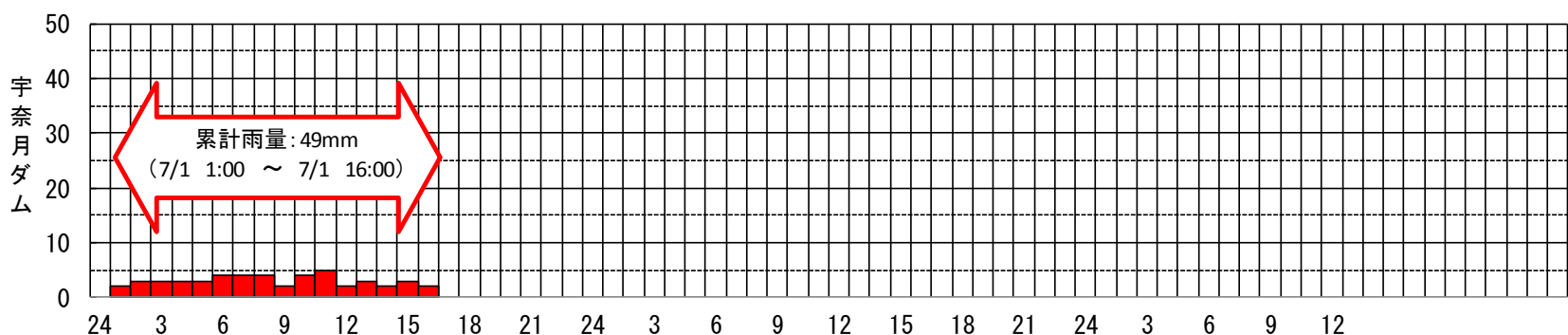
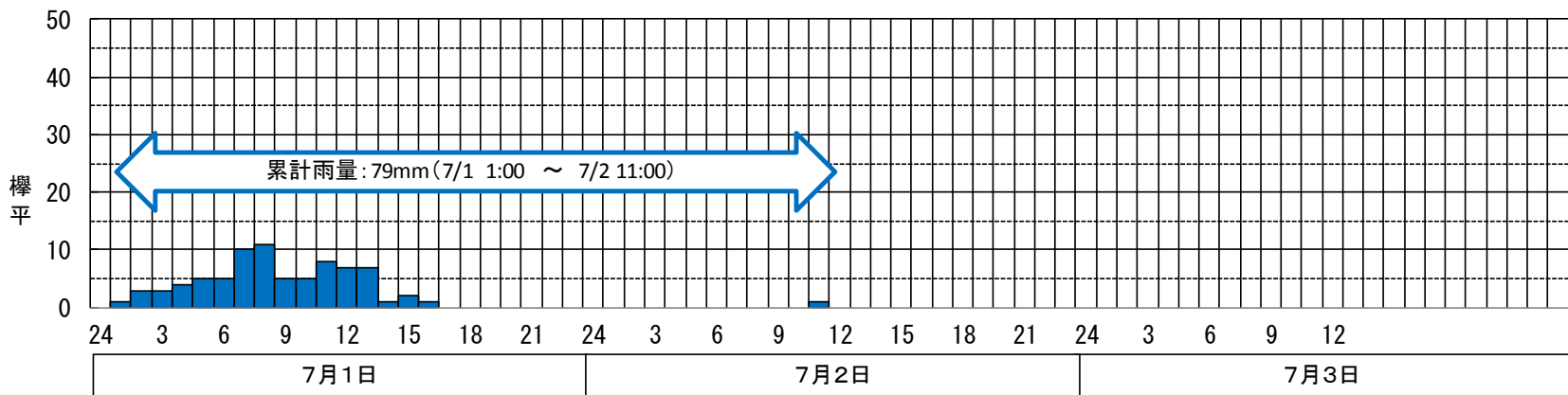
出し平ダム水文データ



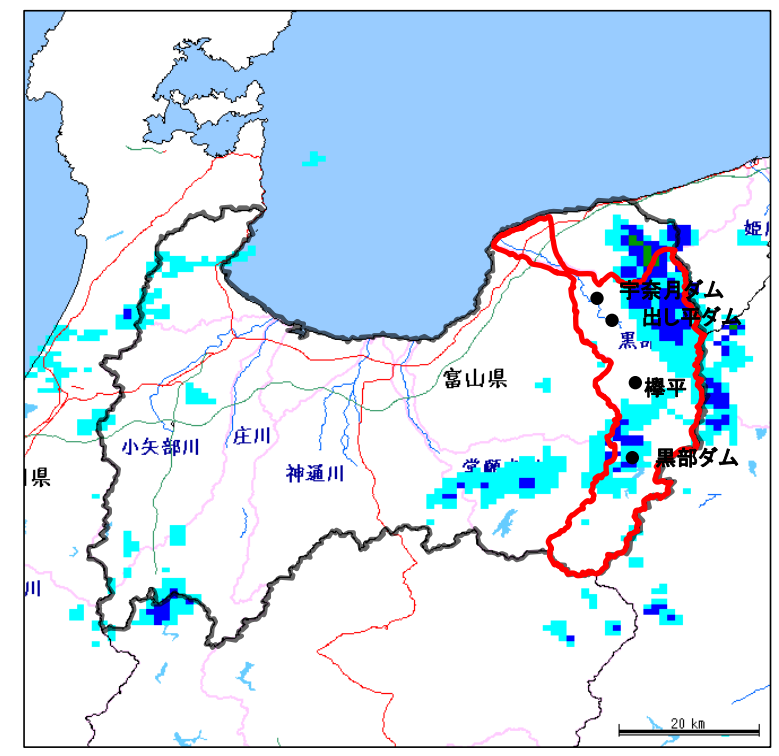
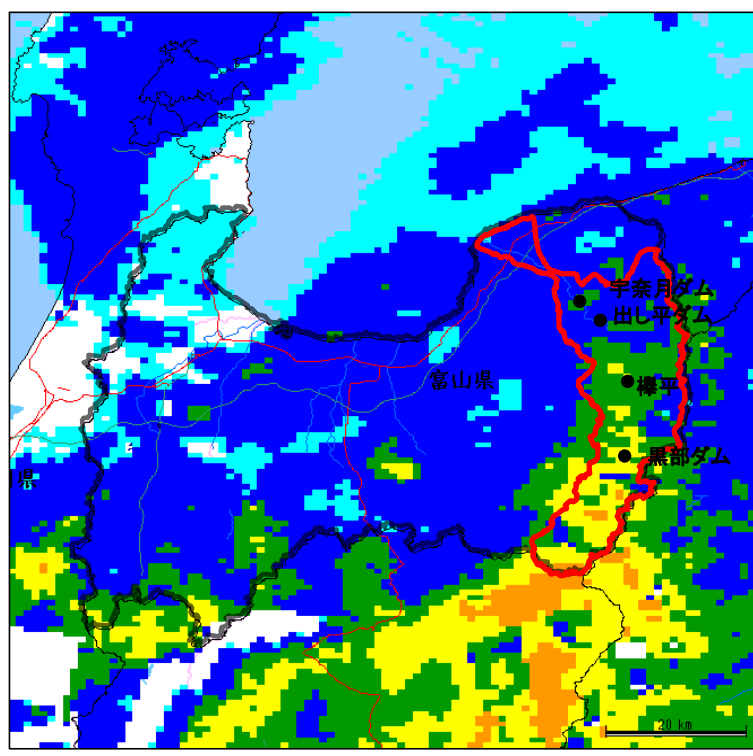
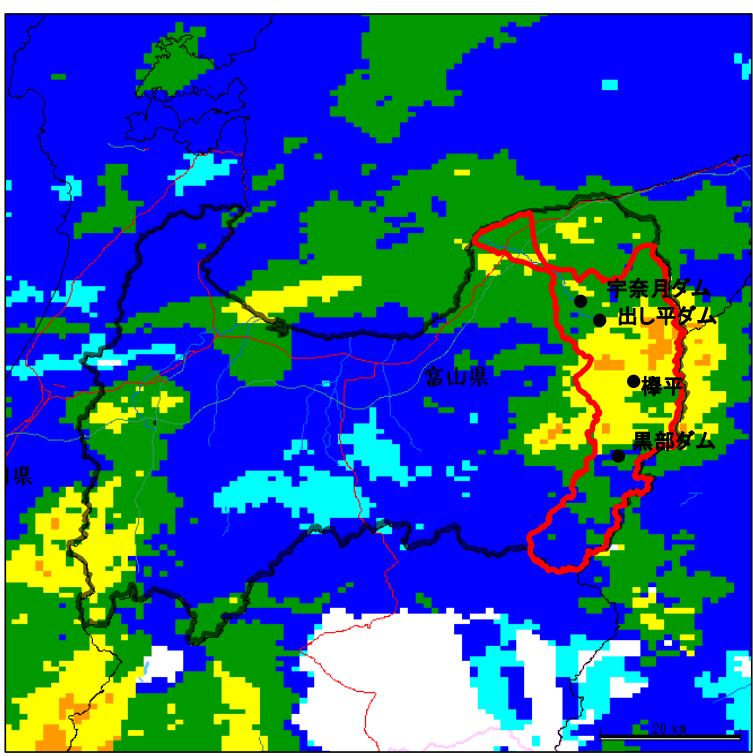
宇奈月ダム水文データ



連携排砂時の降水量データ



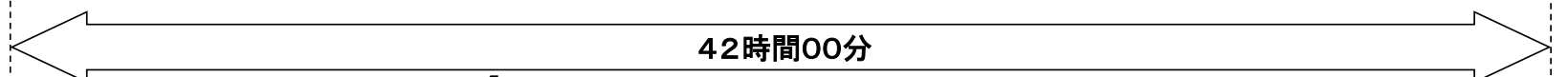
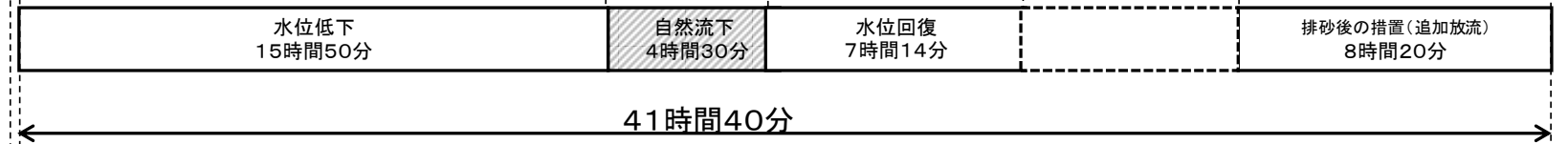
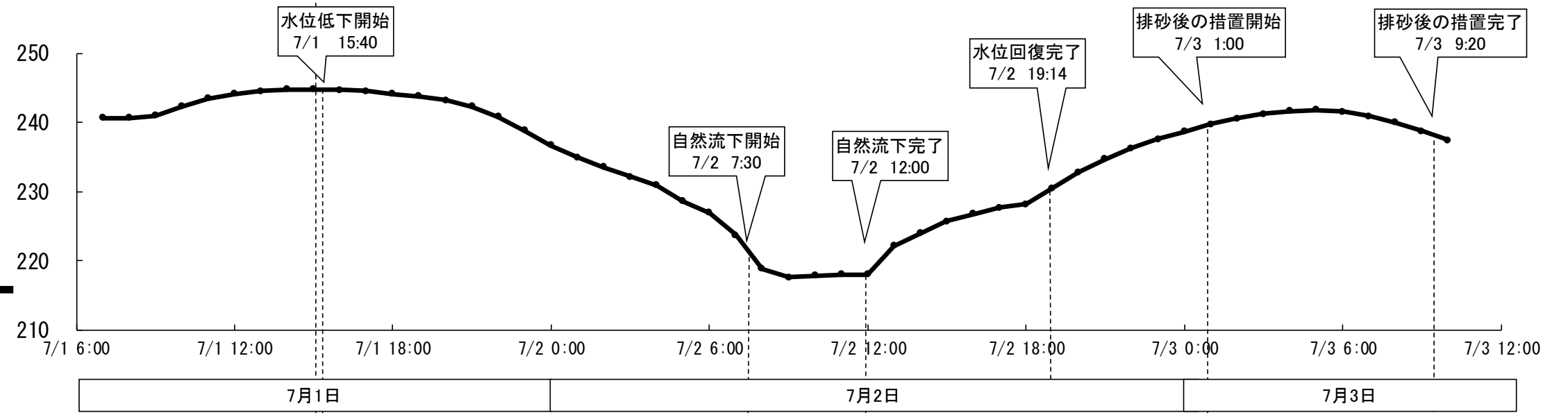
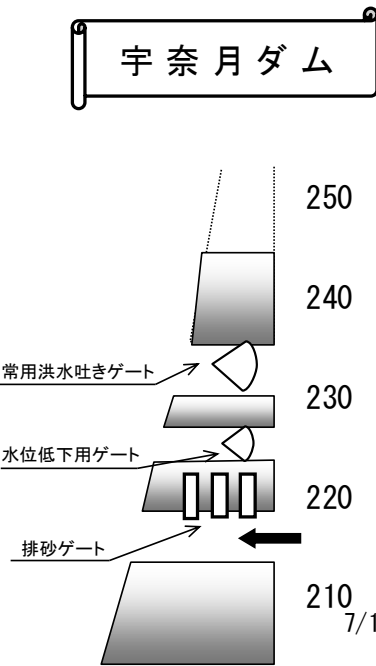
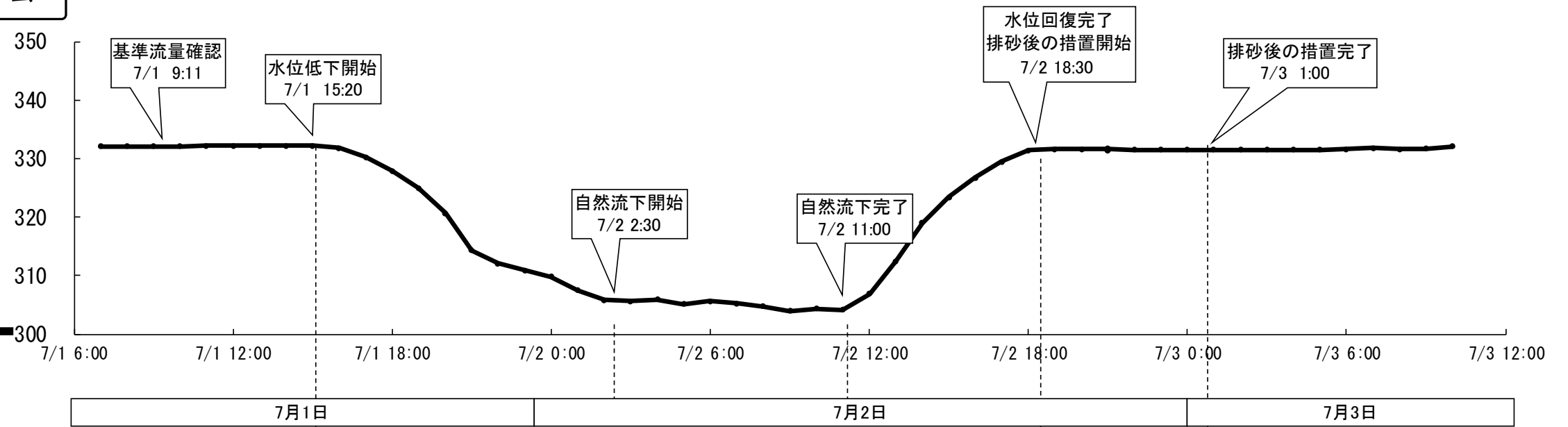
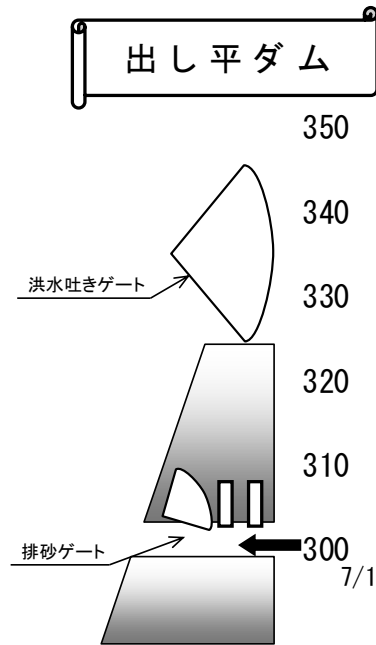
出典: 気象庁HP



平成27年連携排砂の実施経過

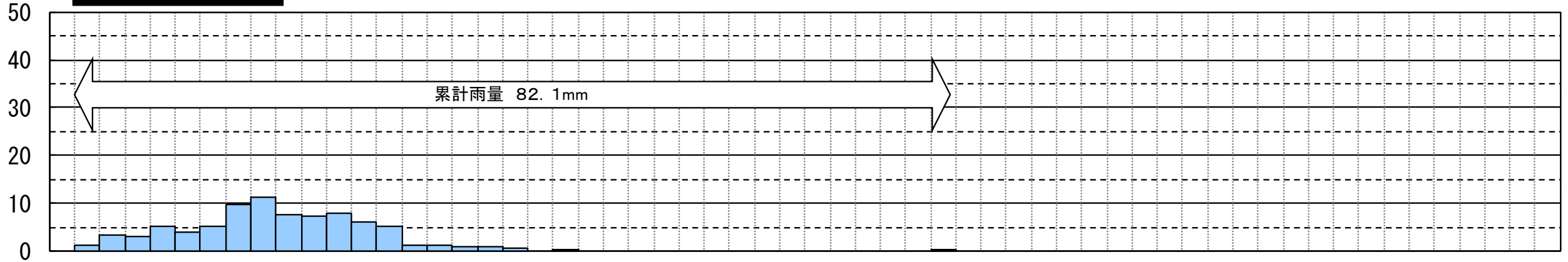
日	時	出し平ダム	宇奈月ダム	備考
7月1日	8:50	排砂準備体制入り		
	9:11	排砂基準流入量確認 ($Q_{in} \geq 250m^3/s$)	—	出し平ダム $Q_{in} = 253.3m^3/s$
	11:53	ピーク流入量確認 ($Q_p = 302.8m^3/s$)	—	
	12:00	連携排砂実施機関発足		
	12:00	連携排砂連絡調整本部発足		
	13:50	—	ピーク流入量確認 ($Q_p = 305.8m^3/s$)	
	14:25	排砂ゲート開操作開始	—	
	15:20	水位低下開始	—	
	15:40	—	水位低下開始	宇奈月ダム常用洪水吐ゲート開操作
7月2日	1:00	—	排砂ゲート開操作開始	
	2:30	自然流下開始	—	
	7:30	—	自然流下開始	
	11:00	自然流下完了、水位回復開始	—	
	12:00	—	自然流下完了、水位回復開始	
	17:00	—	排砂ゲート全閉	
	18:30	排砂ゲート全閉	—	
	18:30	水位回復完了、排砂後の措置開始	—	
	19:14	—	水位回復完了	常用洪水吐敷高 (EL231m) まで回復
7月3日	1:00	排砂後の措置完了	排砂後の措置開始	
	9:20	—	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				

連携排砂の状況（両ダム水位の模式図） H27.7.1~H27.7.3

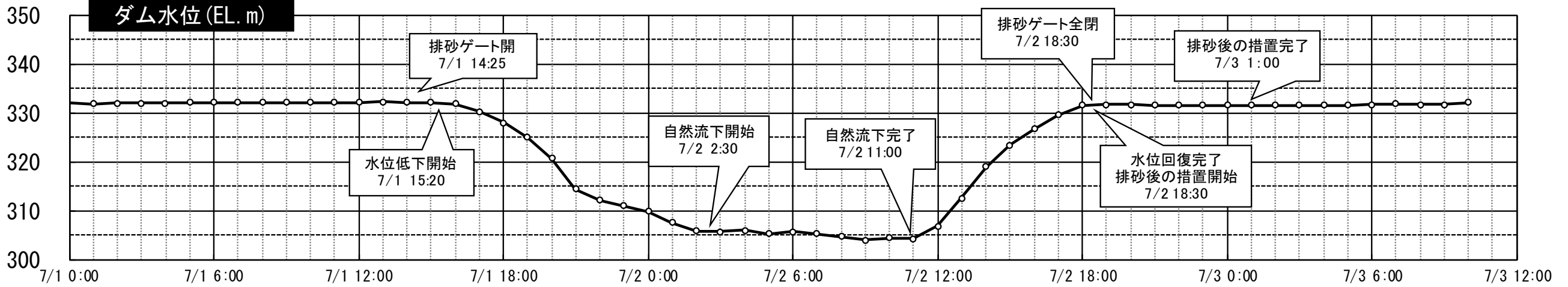


出し平ダム水文データ (H27.7.1~7.3 連携排砂)

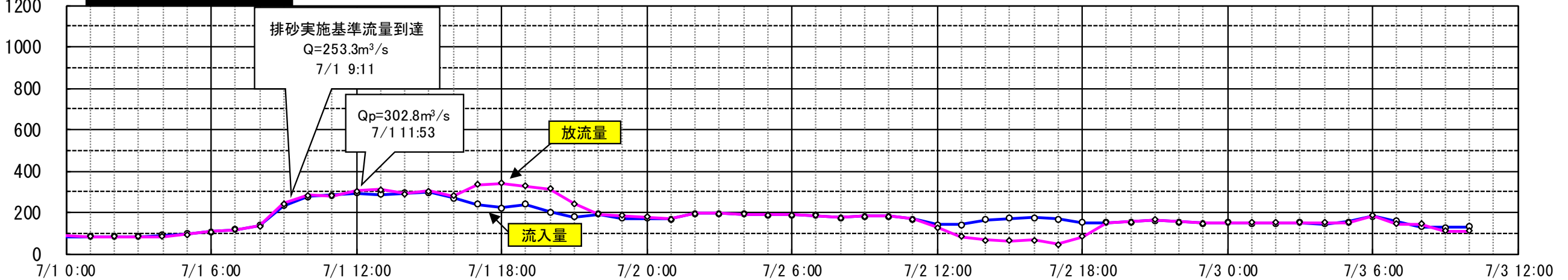
時間雨量(mm) (黒部ダム~出し平ダム 流域平均雨量)



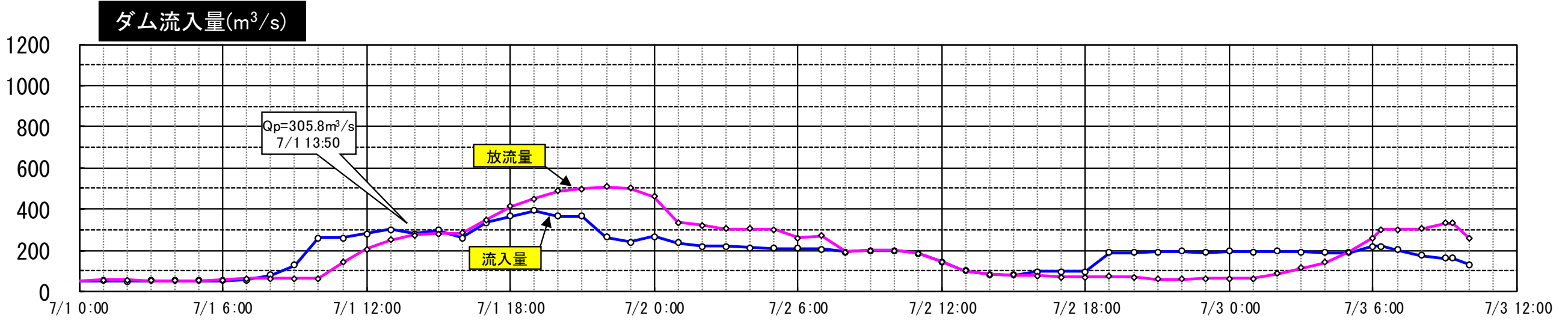
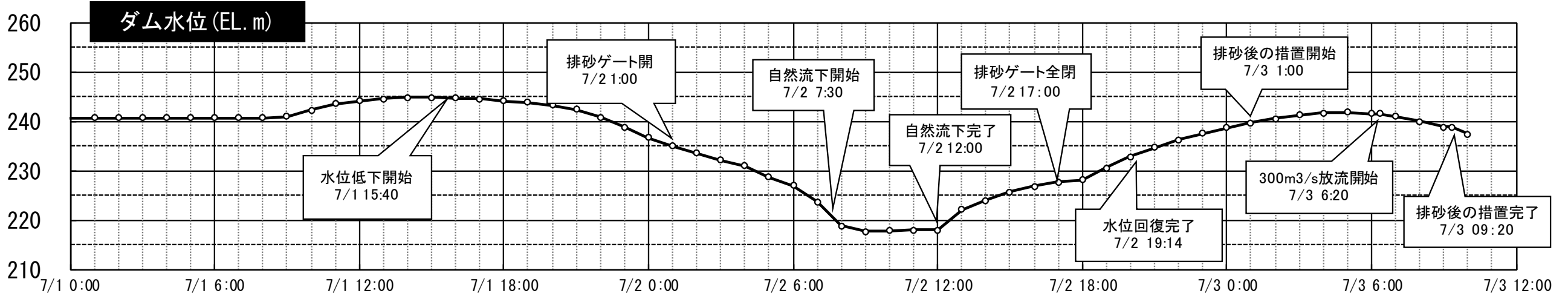
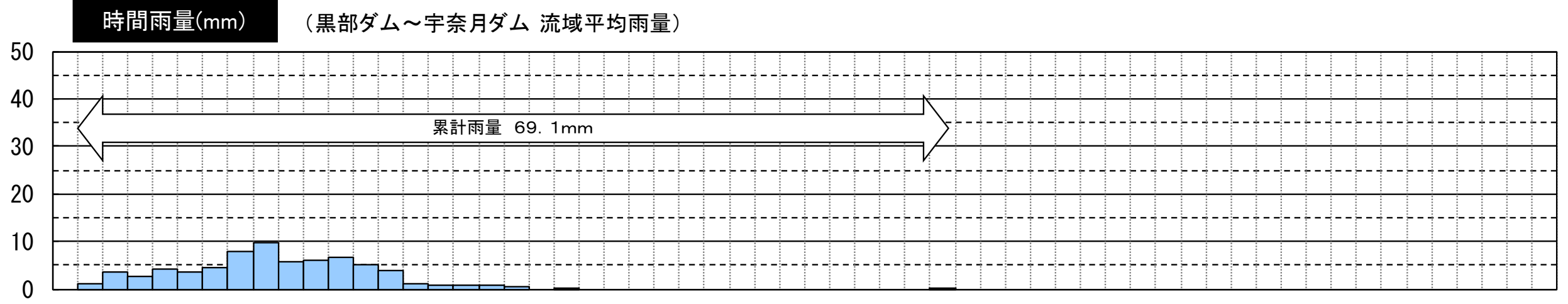
ダム水位 (EL. m)



ダム流入量(m³/s)



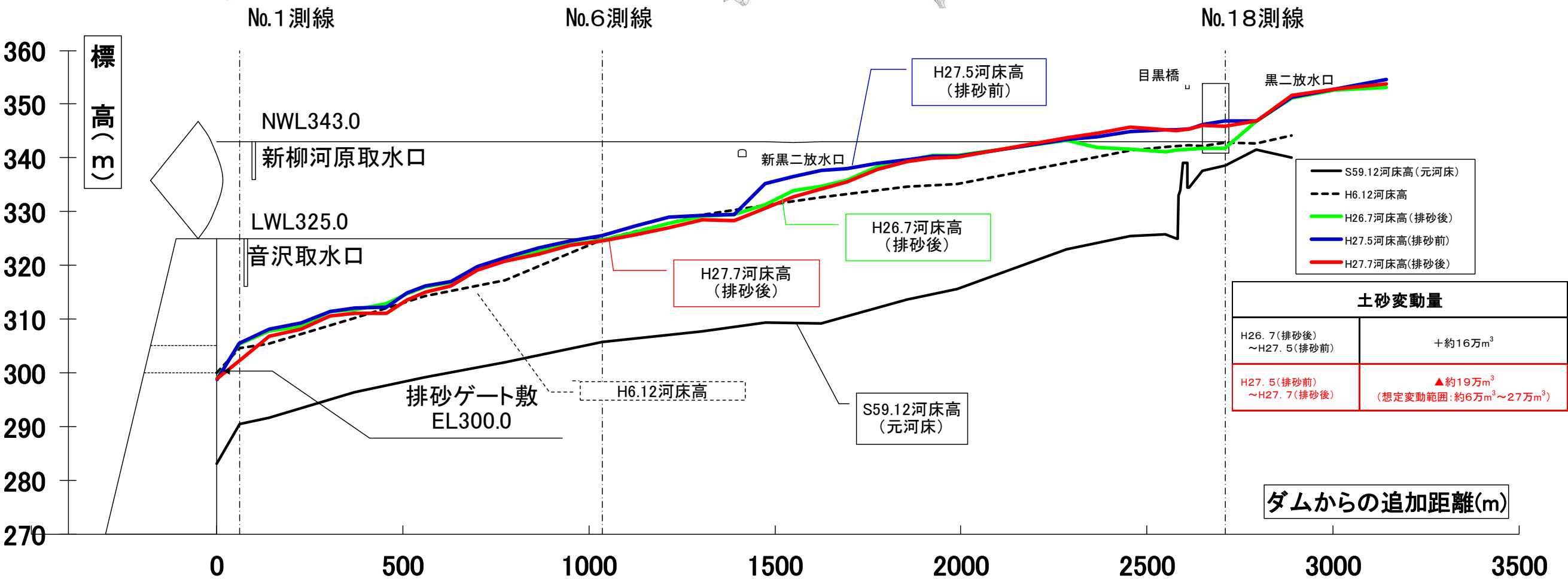
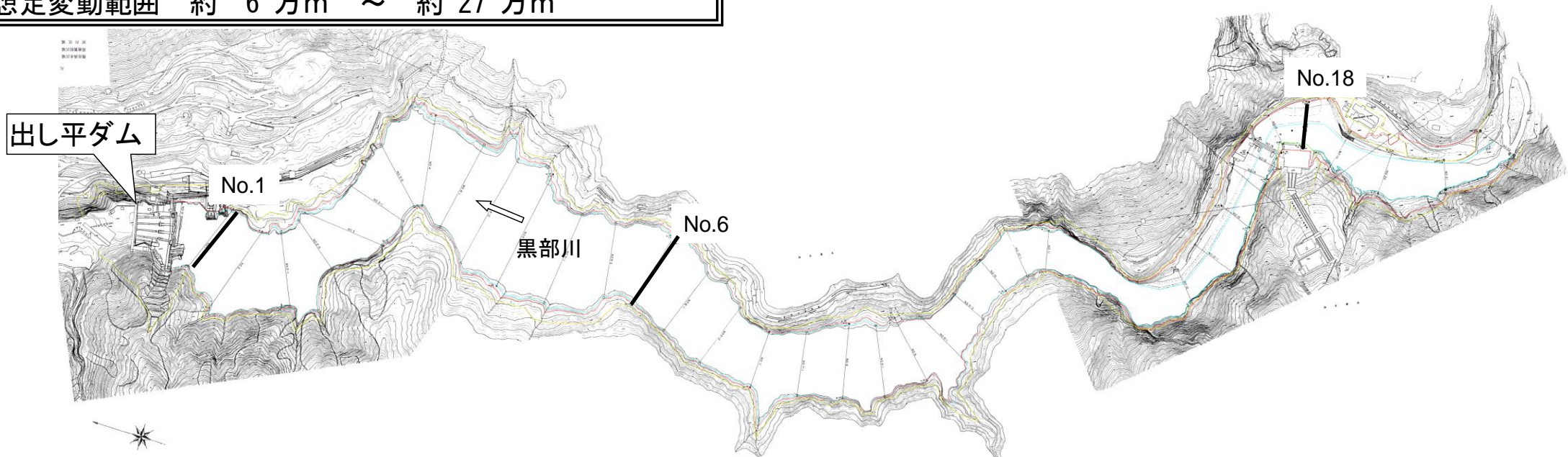
宇奈月ダム水文データ (H27.7.1~7.3 連携排砂)



平成27年度連携排砂後の出し平ダム堆砂形状(平成27年7月時点)

(最深河床)

目標排砂量 約16万 m^3 (平成26年7月~平成27年5月の堆砂量)
 想定変動範囲 約6万 m^3 ~ 約27万 m^3

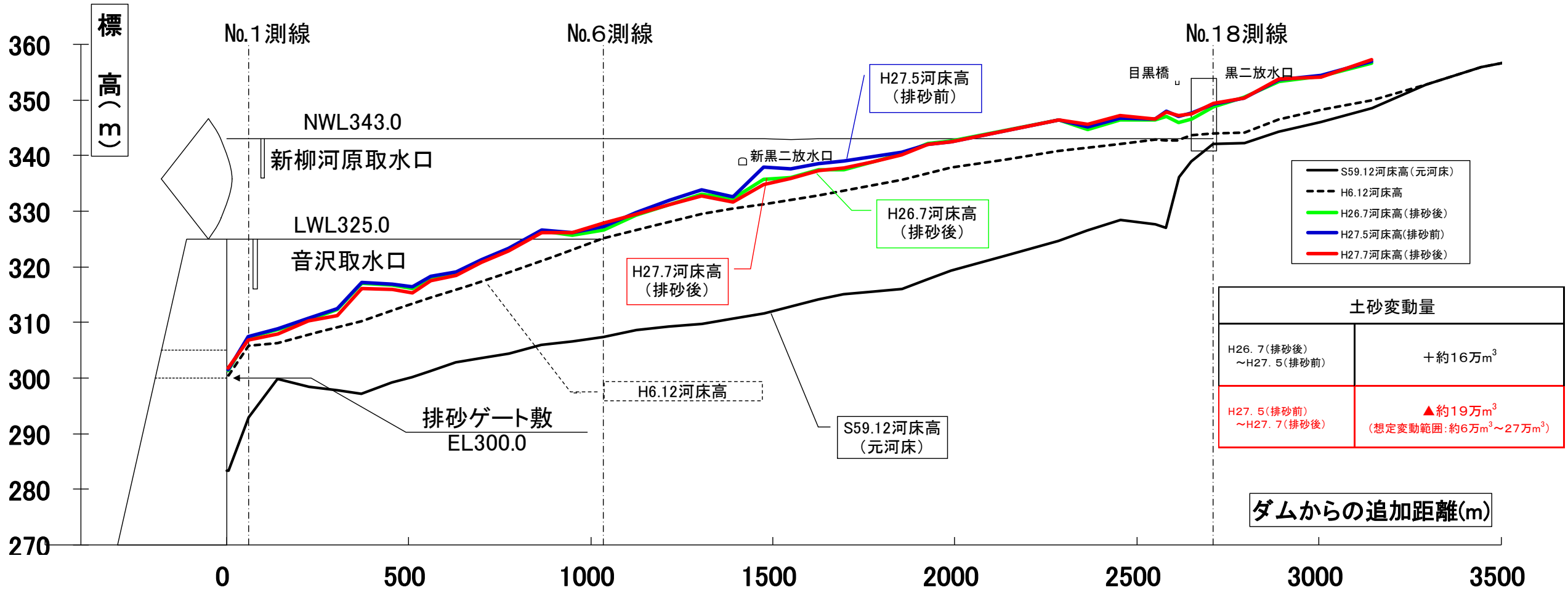
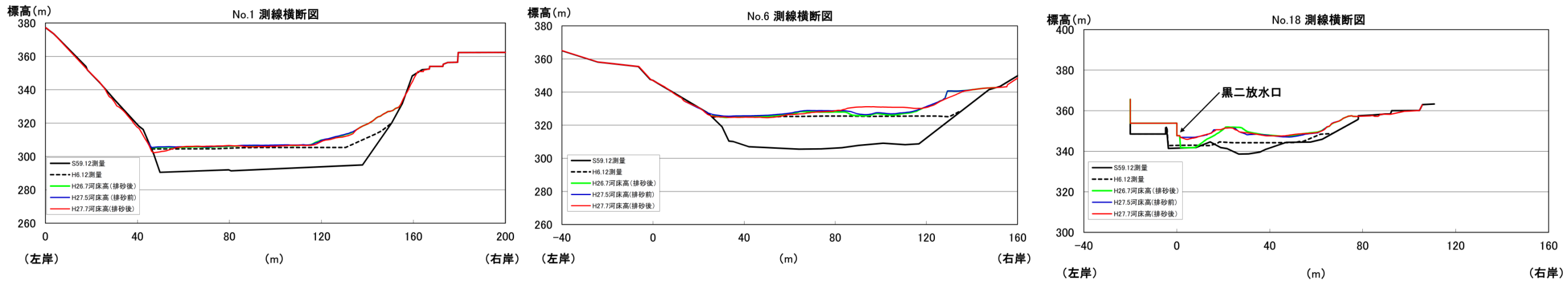


土砂変動量	
H26.7(排砂後) ~ H27.5(排砂前)	+約16万 m^3
H27.5(排砂前) ~ H27.7(排砂後)	▲約19万 m^3 (想定変動範囲: 約6万 m^3 ~ 27万 m^3)

平成27年度連携排砂後の出し平ダム堆砂形状(平成27年7月時点)

(平均河床)

目標排砂量 約16万 m^3 (平成26年7月～平成27年5月の堆砂量)
 想定変動範囲 約6万 m^3 ~ 約27万 m^3

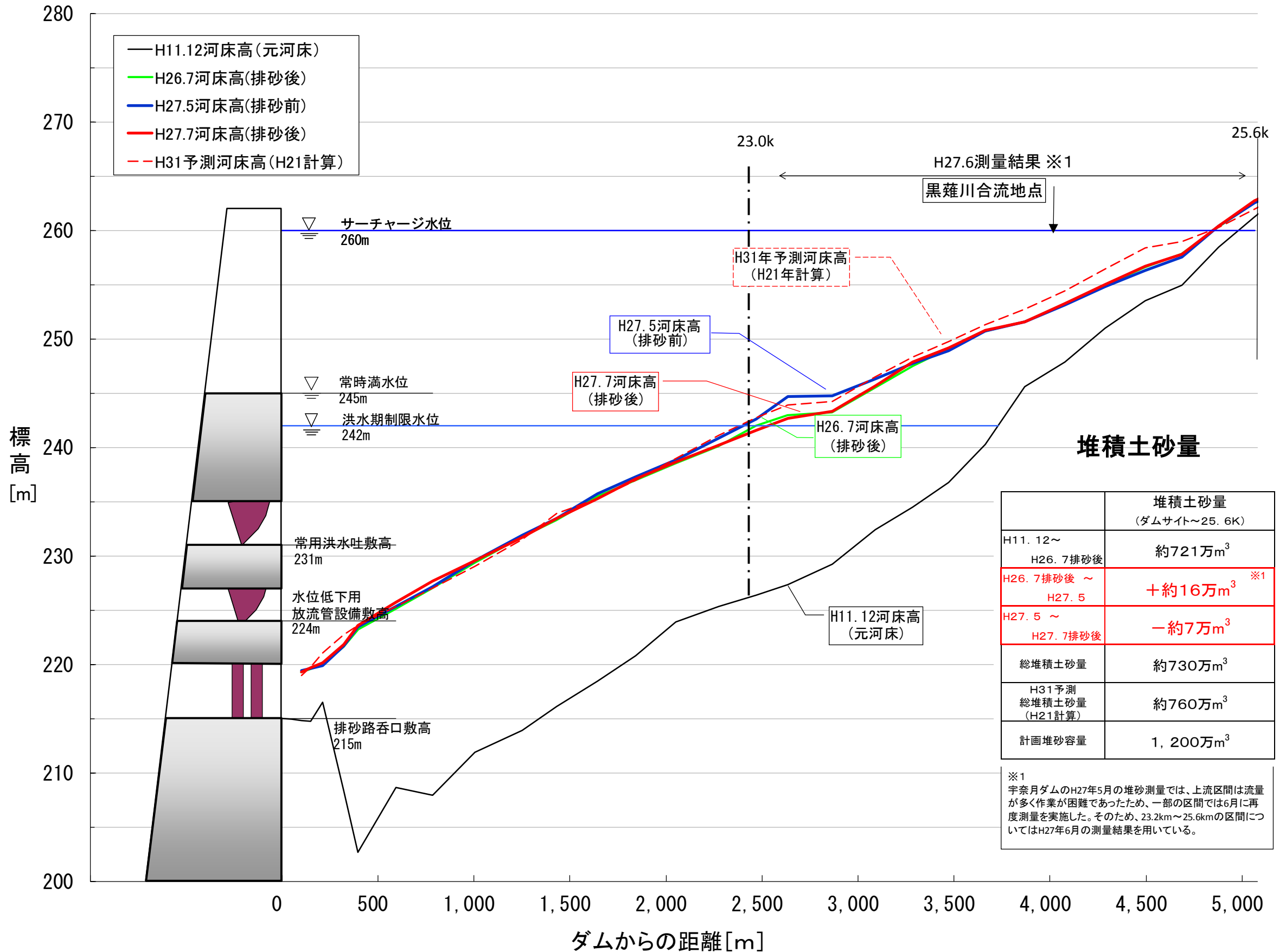


土砂変動量	
H26.7(排砂後) ~ H27.5(排砂前)	+約16万 m^3
H27.5(排砂前) ~ H27.7(排砂後)	▲約19万 m^3 (想定変動範囲: 約6万 m^3 ~ 27万 m^3)

ダムからの追加距離(m)

平成27年度連携排砂後の宇奈月ダム堆砂形状(平成27年7月時点)

(平均河床)



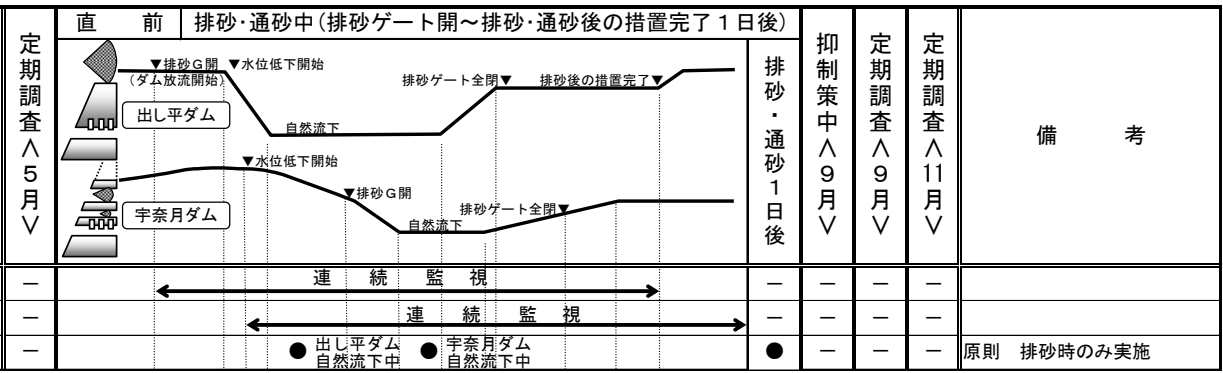
堆積土砂量

	堆積土砂量 (ダムサイト~25.6K)
H11.12~ H26.7排砂後	約721万m ³
H26.7排砂後~ H27.5	+約16万m ³ ※1
H27.5~ H27.7排砂後	-約7万m ³
総堆積土砂量	約730万m ³
H31予測 総堆積土砂量 (H21計算)	約760万m ³
計画堆砂容量	1,200万m ³

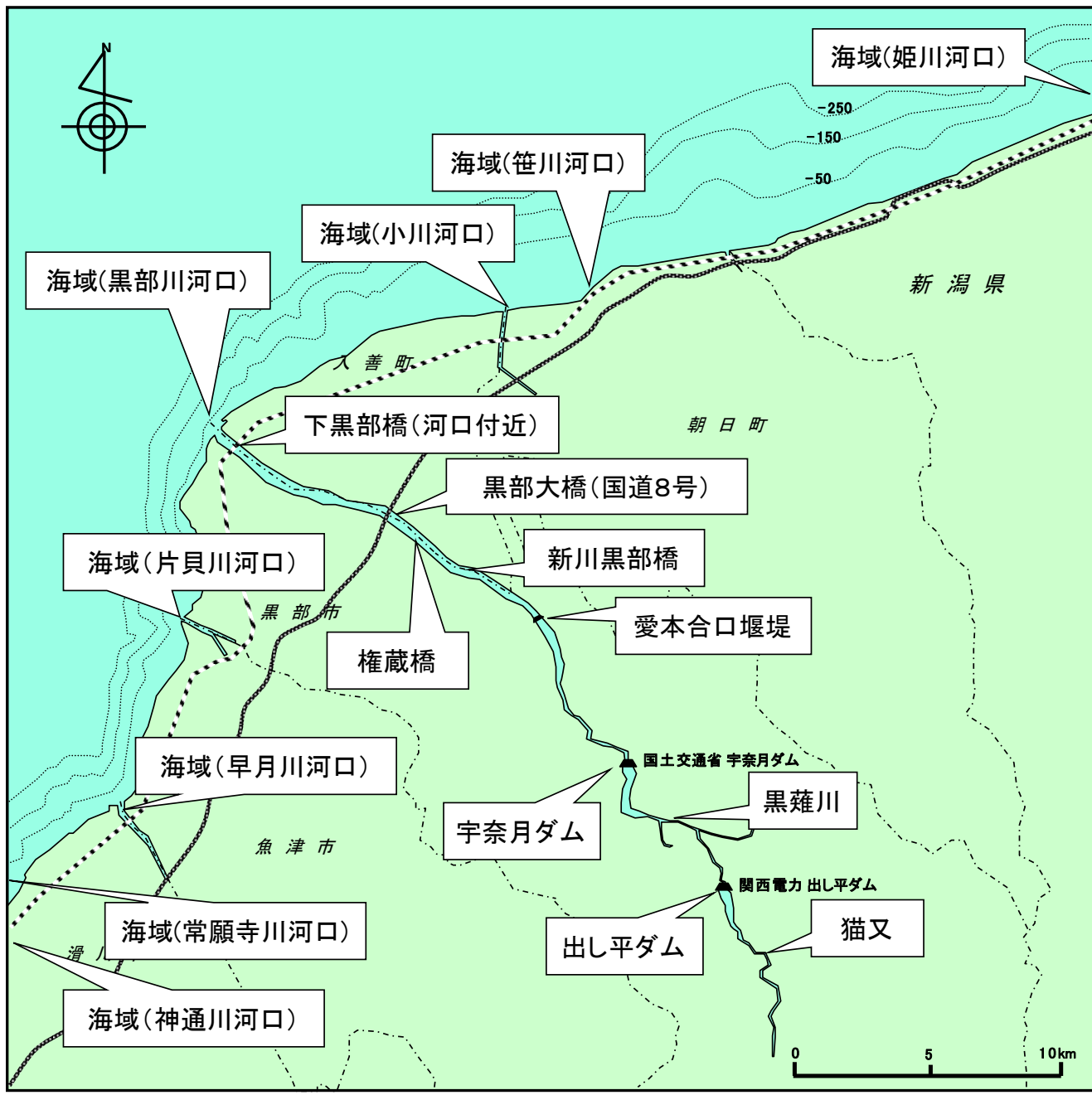
※1
宇奈月ダムのH27年5月の堆砂測量では、上流区間は流量が多く作業が困難であったため、一部の区間では6月に再度測量を実施した。そのため、23.2km~25.6kmの区間についてはH27年6月の測量結果を用いている。

平成27年7月連携排砂時の黒部川水系及び近隣河川の状況写真

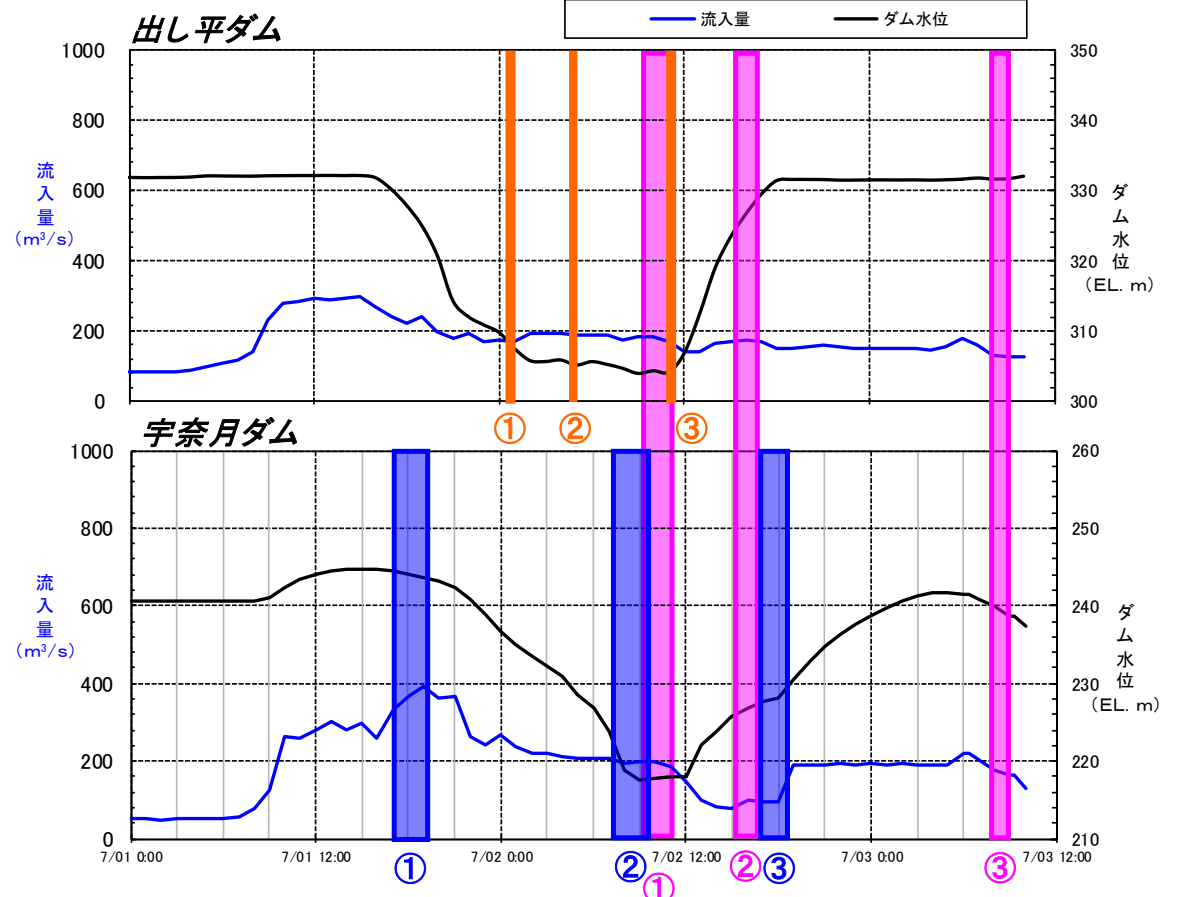
調査項目・地点				調査内容		直前		排砂・通砂中(排砂ゲート開~排砂・通砂後の措置完了1日後)		抑制策中(9月)	定期調査(9月)	定期調査(11月)	備考
項目	地点名												
監視	ダム	1ヶ所	出し平ダム	I TVによるビデオ撮影		-		-		-	-	-	原則 排砂時のみ実施
		1ヶ所	宇奈月ダム	I TVによるビデオ撮影		-		-		-	-	-	
	全体	黒部川水系及び近隣河川流域(近隣河川は海域のみ)			ヘリコプターによるビデオ・写真撮影		-		-		-	-	



空中写真撮影位置図

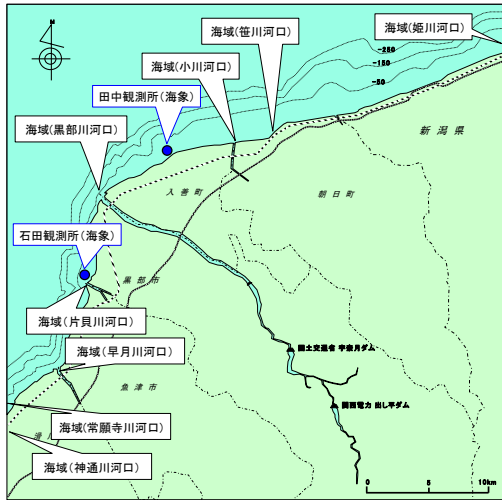


連携排砂実施時の空中写真撮影タイミング



撮影	日時	出し平ダム	宇奈月ダム
① 第1回フライト(河口~猫又・近隣河川)	7月2日 9:00~10:46	自然流下中	自然流下中
② 第2回フライト(河口~猫又・近隣河川)	7月2日 14:24~16:14	水位回復中	水位回復中
③ 第3回フライト(近隣河川・河口~宇奈月ダム貯水池上流)	7月3日 7:43~9:09	排砂後の措置後	排砂後の措置中
① 第1回地上(下黒部橋~宇奈月ダム貯水池上流)	7月1日 16:30~19:00	水位低下中	水位低下中
② 第2回地上(下黒部橋~宇奈月ダム貯水池上流)	7月2日 07:30~10:00	自然流下中	自然流下中
③ 第3回地上(下黒部橋~宇奈月ダム貯水池上流)	7月2日 16:30~19:00	水位回復中	水位回復中
① 第1回地上(出し平ダム)	7月2日 0:10	水位低下中	水位低下中
② 第2回地上(出し平ダム)	7月2日 6:00	自然流下中	水位低下中
③ 第3回地上(出し平ダム)	7月2日 11:40	水位回復中	自然流下中

黒部川近隣河川河口部の状況 (第1回フライト H27. 7. 2AM)



田中観測所(海象)

日時	風向	風速	波向
7/2 9:00	南西	1.0m/s	
7/2 10:00	南西	1.0m/s	
7/2 11:00	西	2.3m/s	

石田観測所(海象)

日時	風向	風速	波向
7/2 9:00	西南西	2.0m/s	
7/2 10:00	西南西	1.7m/s	
7/2 11:00	西北西	2.6m/s	

※波向については有義波高25cm以上の場合、計測できる。



姫川 7/2 9:50



笹川 7/2 10:04



小川 7/2 10:07



黒部川 7/2 10:14



片貝川 7/2 10:28



早月川 7/2 10:32

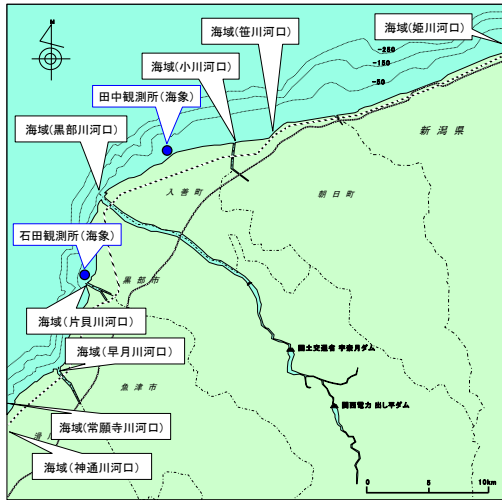


常願寺川 7/2 10:38



神通川 7/2 10:43

黒部川近隣河川河口部の状況 (第2回フライト H27. 7. 2PM)



田中観測所(海象)

日時	風向	風速	波向
7/2 14:00	西南西	1.4m/s	北西
7/2 15:00	西南西	1.4m/s	西北西
7/2 16:00	西	2.7m/s	西北西

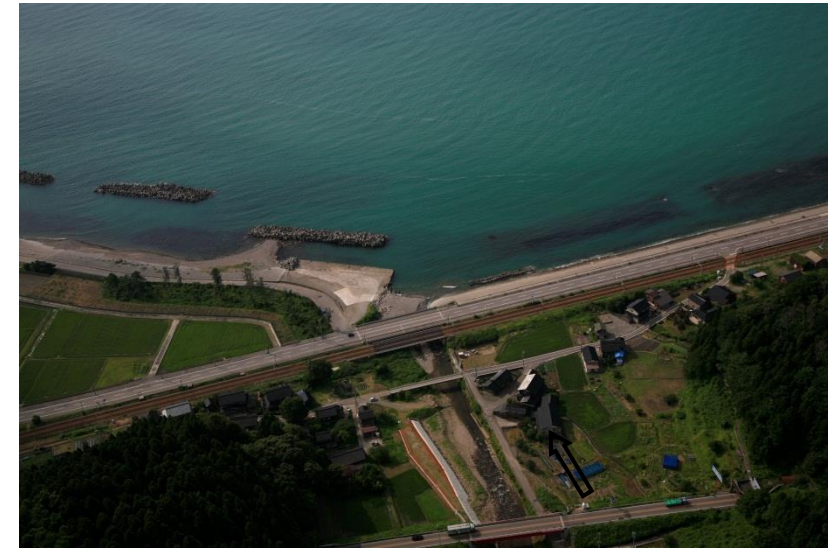
石田観測所(海象)

日時	風向	風速	波向
7/2 14:00	西	2.8m/s	北西
7/2 15:00	西北西	2.3m/s	西
7/2 16:00	西	3.4m/s	西

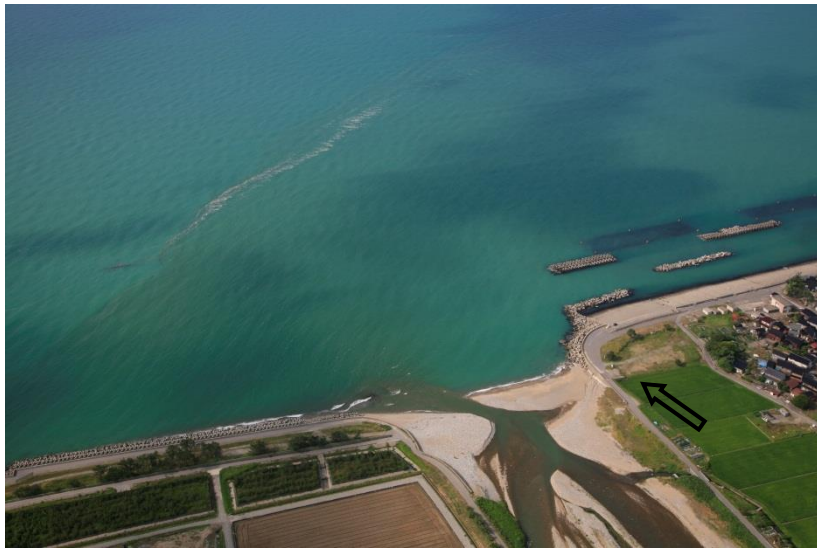
※波向については有義波高25cm以上の場合、計測できる。



姫川 7/2 15:30



笹川 7/2 15:40



小川 7/2 15:43



黒部川 7/2 15:49



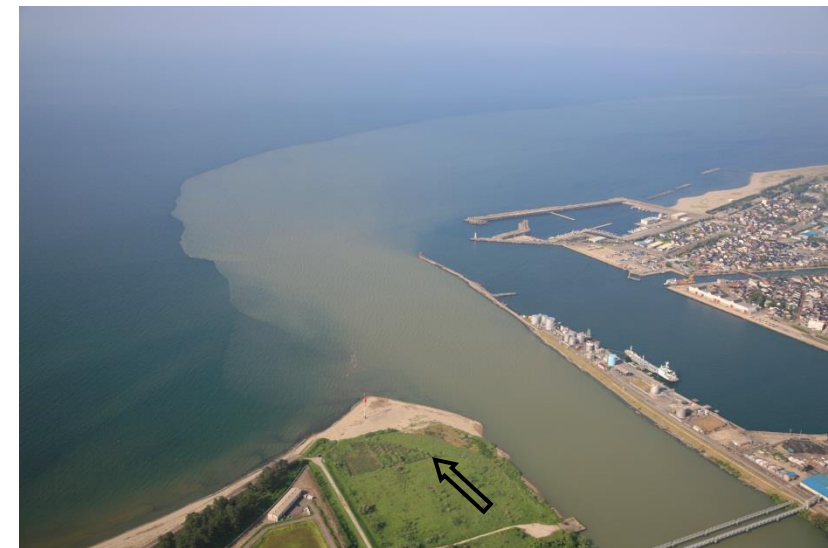
片貝川 7/2 15:57



早月川 7/2 16:02

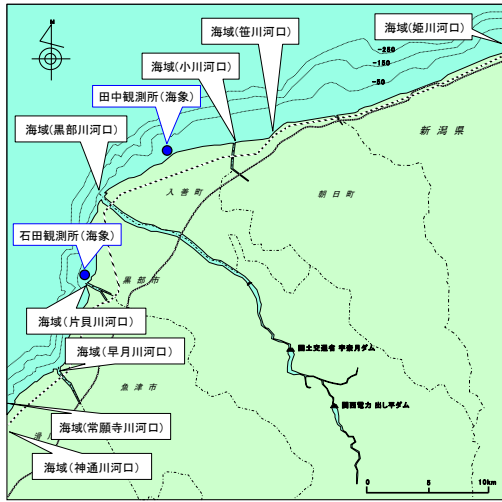


常願寺川 7/2 16:08



神通川 7/2 16:12

黒部川近隣河川河口部の状況 (第3回フライト H27. 7. 3AM)



田中観測所(海象)

日時	風向	風速	波向
7/3 7:00	東北東	1.7m/s	
7/3 8:00	東北東	3.0m/s	北
7/3 9:00	東北東	3.7m/s	北北東

石田観測所(海象)

日時	風向	風速	波向
7/3 7:00	北東	0.8m/s	
7/3 8:00	北東	3.5m/s	
7/3 9:00	北東	3.9m/s	

※波向については有義波高25cm以上の場合、計測できる。



黒 部 川 7/3 7:46



笹 川 7/3 7:55



小 川 7/3 7:57



黒 部 川 7/3 8:10



片 貝 川 7/3 8:13



早 月 川 7/3 8:17



常 願 寺 川 7/3 8:24



神 通 川 7/3 8:28

7月2日（出し平ダム：自然流下中、宇奈月ダム：自然流下中）



愛本合口堰堤（河口より13.5km）

7/2 9:13



新川黒部橋（河口より9.6km）

7/2 9:11



権蔵橋（河口より8.2km）

7/2 9:10



黒部大橋(国道8号)（河口より4.8km）

7/2 9:09



下黒部橋（河口より0.8km）

7/2 9:07



海域（黒部川河口）

7/2 9:07

7月2日（出し平ダム：水位回復中、宇奈月ダム：水位回復中）



愛本合口堰堤（河口より13.5km）

7/2 14:42



新川黒部橋（河口より9.6km）

7/2 14:39



権蔵橋（河口より8.2km）

7/2 14:38



黒部大橋(国道8号)（河口より4.8km）

7/2 14:37



下黒部橋（河口より0.8km）

7/2 14:35



海域（黒部川河口）

7/2 14:35

7月3日（出し平ダム：排砂後の措置後、宇奈月ダム：排砂後の措置中）



愛本合口堰堤（河口より13.5km）

7/3 8:50



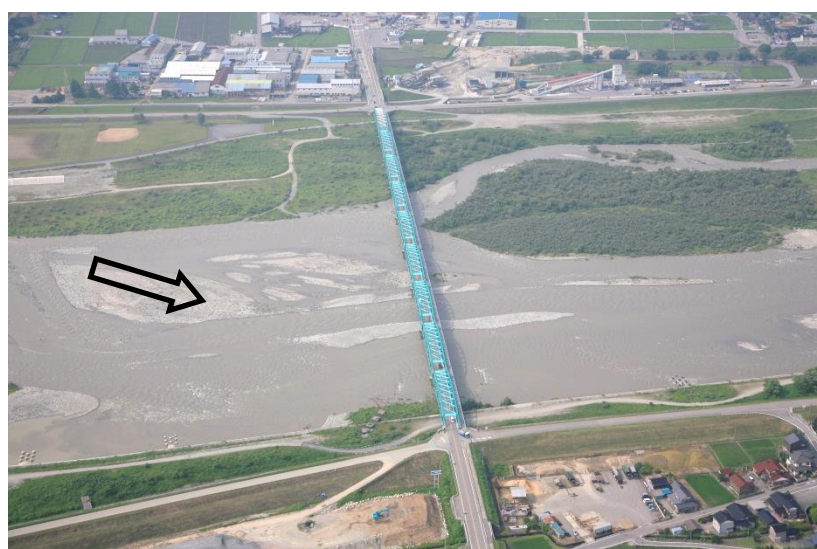
新川黒部橋（河口より9.6km）

7/3 8:47



権蔵橋（河口より8.2km）

7/3 8:46



黒部大橋(国道8号)（河口より4.8km）

7/3 8:44



下黒部橋（河口より0.8km）

7/3 8:43



海域（黒部川河口）

7/3 8:43

7月2日（出し平ダム：自然流下中、宇奈月ダム：自然流下中）



猫又

7/2 9:24



出し平ダム（右岸より望む）

7/2 9:22



出し平ダム（左岸より望む）

7/2 9:22



黒薙川合流点

7/2 9:21



宇奈月ダム（右岸より望む）

7/2 9:17



宇奈月ダム（左岸より望む）

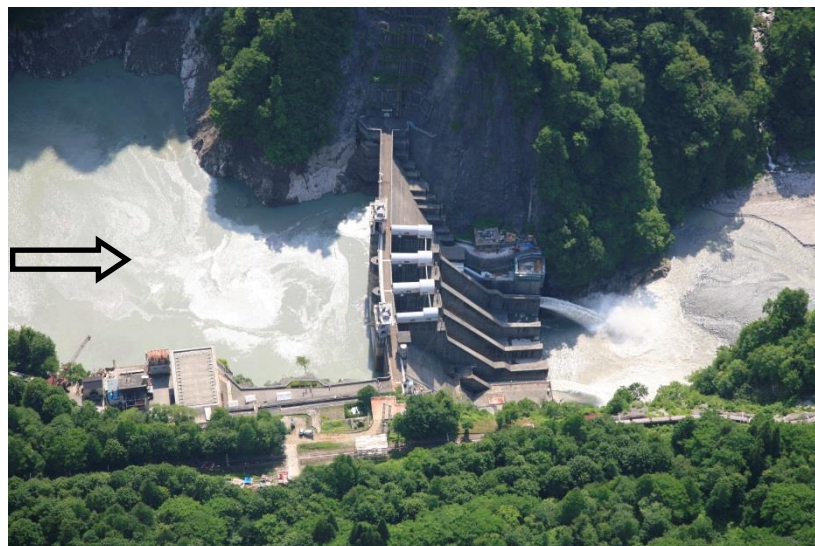
7/2 9:18

7月2日（出し平ダム：水位回復中、宇奈月ダム：水位回復中）



猫又

7/2 14:55



出し平ダム（右岸より望む）

7/2 14:52



出し平ダム（左岸より望む）

7/2 14:53



黒薙川合流点

7/2 14:50



宇奈月ダム（右岸より望む）

7/2 14:47



宇奈月ダム（左岸より望む）

7/2 14:46

連携排砂の状況 (H27. 7. 1 16:30~19:00)

宇奈月ダム：水位低下中



【宇奈月ダム貯水池上流】

7月1日 16:45撮影



【宇奈月ダム直上流】

7月1日 16:35撮影



【宇奈月ダム直下流】

7月1日 16:53撮影



【弥太蔵谷合流点】

7月1日 16:46撮影



【愛本橋下流】

7月1日 17:22撮影



【下黒部橋】

7月1日 18:47撮影

連携排砂の状況 (H27. 7. 2 7:30~10:00)

宇奈月ダム：自然流下中



【宇奈月ダム貯水池上流】

7月2日 7:51撮影



【宇奈月ダム直上流】

7月2日 7:58撮影



【宇奈月ダム直下流】

7月2日 7:59撮影



【弥太蔵谷合流点】

7月2日 8:06撮影



【愛本橋下流】

7月2日 8:24撮影



【下黒部橋】

7月2日 9:41撮影

連携排砂の状況 (H27. 7. 2 16:30~19:00)

宇奈月ダム：水位回復中



【宇奈月ダム貯水池上流】

7月2日 16:38撮影



【宇奈月ダム直上流】

7月2日 16:44撮影



【宇奈月ダム直下流】

7月2日 16:50撮影



【弥太蔵谷合流点】

7月2日 16:51撮影



【愛本橋下流】

7月2日 17:14撮影



【下黒部橋】

7月2日 18:29撮影

連携排砂の状況 (H27. 7. 2)



【出し平ダム湛水池】 0:10 水位低下中 貯水位:EL309m付近



【出し平ダム湛水池】 6:00 自然流下中 貯水位:EL306m付近



【出し平ダム湛水池】 11:40 水位回復中 貯水位:EL306m以下



【出し平ダム下流】 0:10 水位低下中 貯水位:EL309m付近



【出し平ダム下流】 6:00 自然流下中 貯水位:EL306m付近



【出し平ダム下流】 11:40 水位回復中 貯水位:EL306m以下



【出し平ダム排砂路呑み口部】 0:10 水位低下中 貯水位:EL309m付近



【出し平ダム排砂路呑み口部】 6:00 自然流下中 貯水位:EL306m付近



【出し平ダム排砂路呑み口部】 11:40 水位回復中 貯水位:EL306m以下

宇奈月ダム 平成36年予測河床について

1. 予測モデルの精度向上と検証

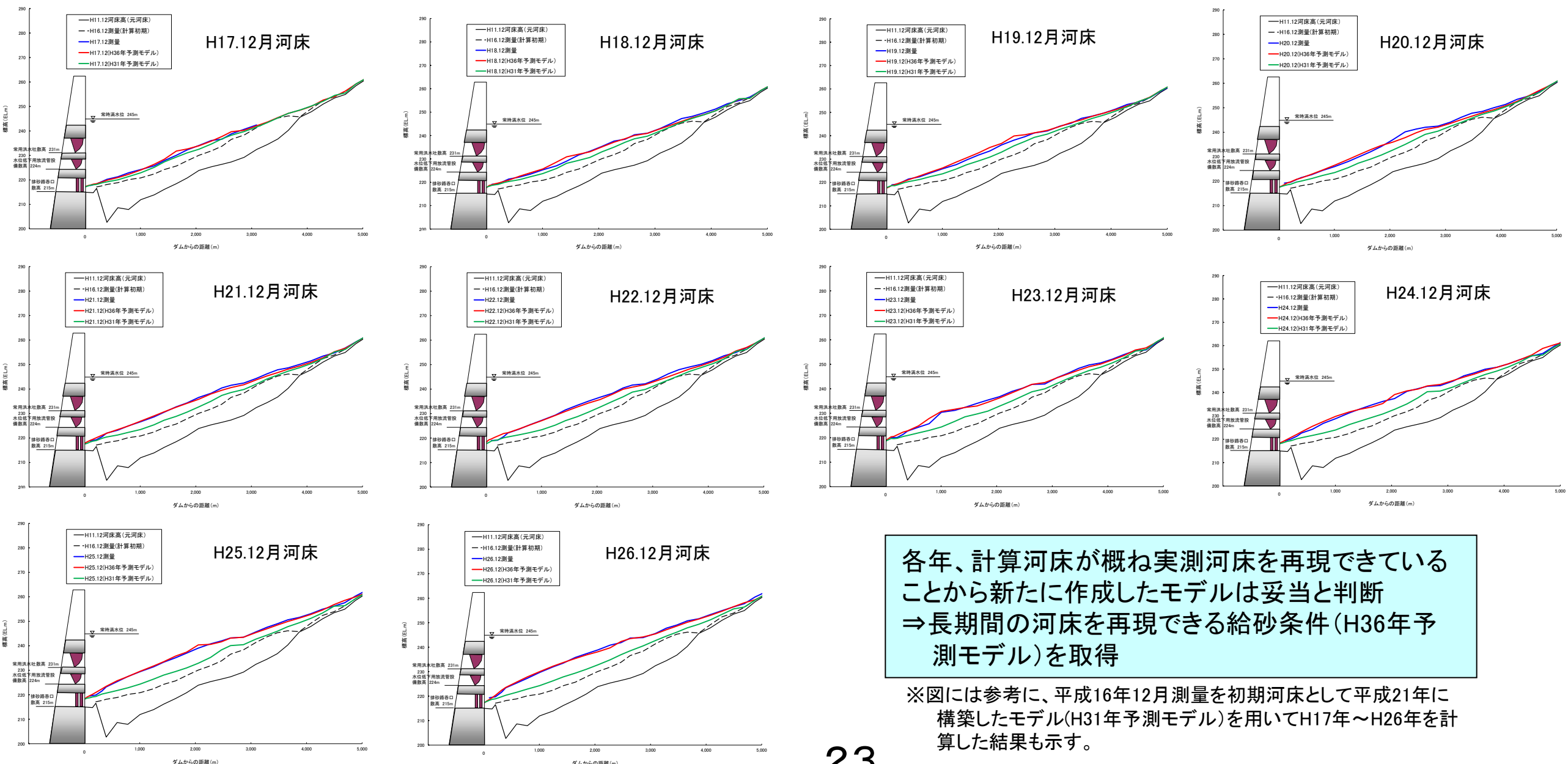
宇奈月ダムの予測河床について、前回の検討ではH21年にH31年予測河床高を検討・提示した。それから5年が経過しているため、今回はH36年予測河床を検討する。

検討にあたり、前回のH21年に適用した予測モデル(H31年予測モデル)の精度を確認した。その結果、下図に示すようにH31年予測モデルによる計算河床高と実測河床高に差(計算河床高く実測河床高)が認められた。今回精度を向上したモデルを作成した。

◆検証条件

- ・再現期間: H17年～H26年
- ・流量、貯水位: 再現期間(H17年～H26年)の運用実績
- ・給砂条件: 給砂地点は出し平ダム貯水池上流地点と黒薙川とした。給砂量は、上記10年間の宇奈月ダム堆砂形状実績を再現できるように、流況見合いの流砂量を与えることにより設定した。
- ・初期河床条件: 平成16年12月測量(実測値)
- ・初期粒度条件: 平成16年12月(再現計算値)

◆検証結果



各年、計算河床が概ね実測河床を再現できていることから新たに作成したモデルは妥当と判断
 ⇒長期間の河床を再現できる給砂条件(H36年予測モデル)を取得

※図には参考に、平成16年12月測量を初期河床として平成21年に構築したモデル(H31年予測モデル)を用いてH17年～H26年を計算した結果も示す。

	H36年予測モデル	H31年予測モデル
検討領域	宇奈月ダム～出し平ダム、黒薙川	
シミュレーションモデル	一次元河床変動シミュレーションモデル	
流砂の取り扱い	掃流砂・浮遊砂、ウォッシュロード	
モデルの妥当性の確認期間	H17～H26年の10年間	H21年
給砂条件	給砂地点は出し平ダム貯水池上流地点と黒薙川とした。給砂量は、上記10年間の宇奈月ダム堆砂形状実績を再現できるように、流況見合いの流砂量を与えることにより設定した。	給砂地点は出し平ダム貯水池上流地点と黒薙川とした。給砂量は、H21年の宇奈月ダム堆砂形状実績を再現できるように、流況見合いの流砂量を与えることにより設定した。

宇奈月ダム 平成36年予測河床について

2. 予測計算の実施

妥当性を確認したシミュレーションモデルを用いて以下の条件でH36年河床を予測した。

◆ 予測条件

- ・初期河床条件：平成26年12月測量(実測値)
- ・初期粒度条件：平成26年12月(再現計算値)
- ・給砂条件：H36年予測モデル
- ・連携排砂運用条件：現行の連携排砂実施計画に従うものとする

(右表参照)

- ・流量：流量規模が比較的大きい昭和流況と

直近10年の流況(平成流況)及び

直近10年の流況(平成流況)の流量規模が比較的小さいことから近年の大きな平成7年の洪水を加えた流況の3ケースで検討する。

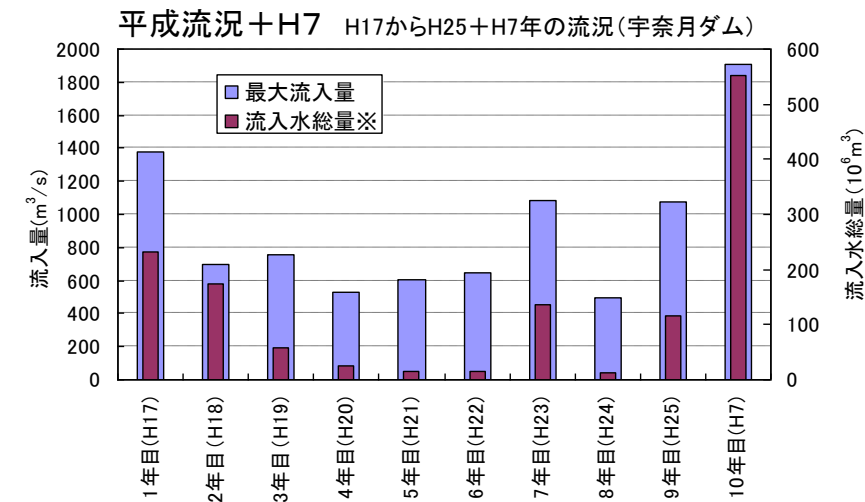
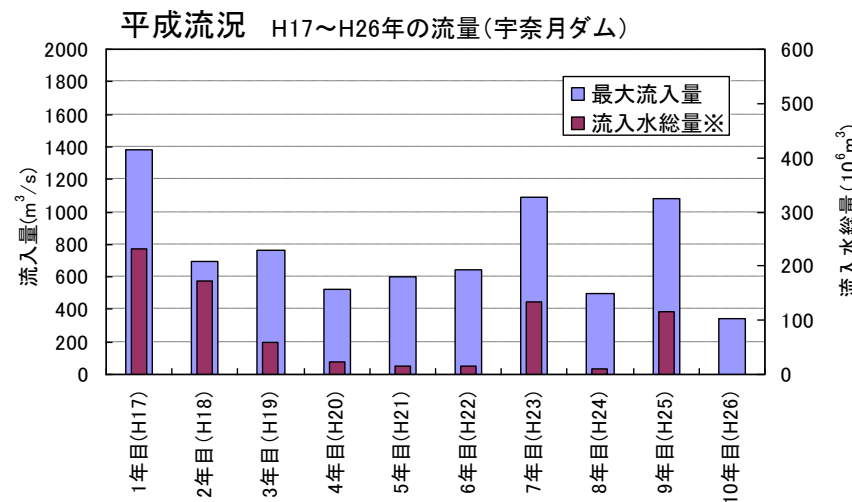
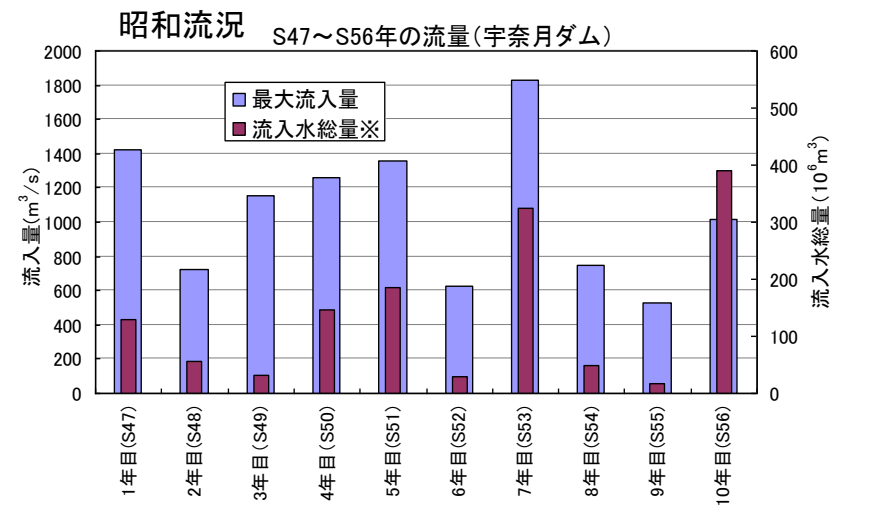
* 昭和流況：S47年～S56年(H21検討条件)

* 平成流況：H17年～H26年(直近10カ年)

* 平成流況+H7：H17年～H25年+H7年

	出し平ダム	宇奈月ダム
排砂対象期間	毎年6月1日～8月31日	
水位条件	340.5mとするが、6/20から一ヶ月間は336m運用とする。	非洪水期：245m、洪水期：242m
排砂・通砂開始条件	排砂対象期間中において、 ・排砂：300m ³ /s以上 ・通砂：480m ³ /s以上の出洪水が発生した場合	排砂対象期間中において、 ・排砂：400m ³ /s以上 ・通砂：650m ³ /s以上の出洪水が発生した場合
自然流下時間	自然流下12時間(排砂、通砂)とする。	自然流下12時間(排砂、通砂)とする。ただし出し平ダム自然流下中は終了しない。
水位回復時の放流方法	宇奈月ダム自然流下中は150m ³ /sを目安に放流する。	愛本用水流量を放流しながら回復を行う。
排砂後の措置	排砂24時間、通砂12時間とする。	

※排砂中にダム流入量が130m³/sを下回った場合、排砂を中止する。

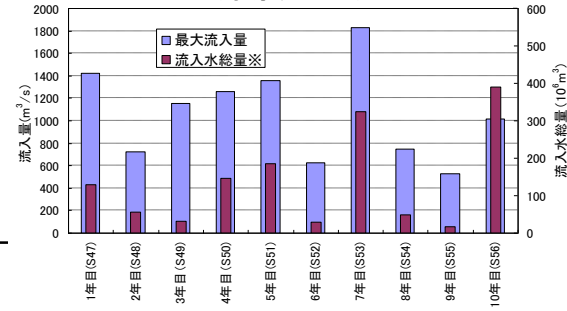


※400m³/s以上の流入量で累計

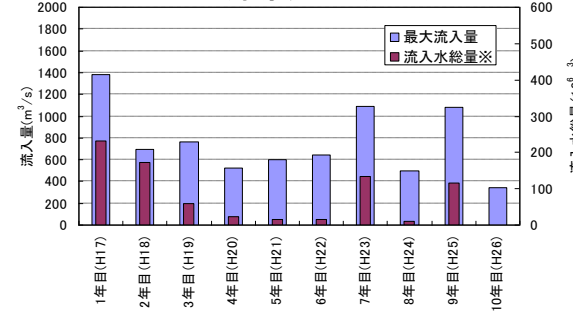
宇奈月ダム 平成36年予測河床について

◆予測結果

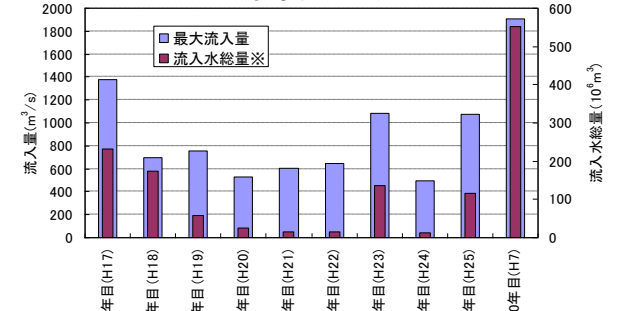
昭和流況
S47～S56年の流量
(宇奈月ダム)



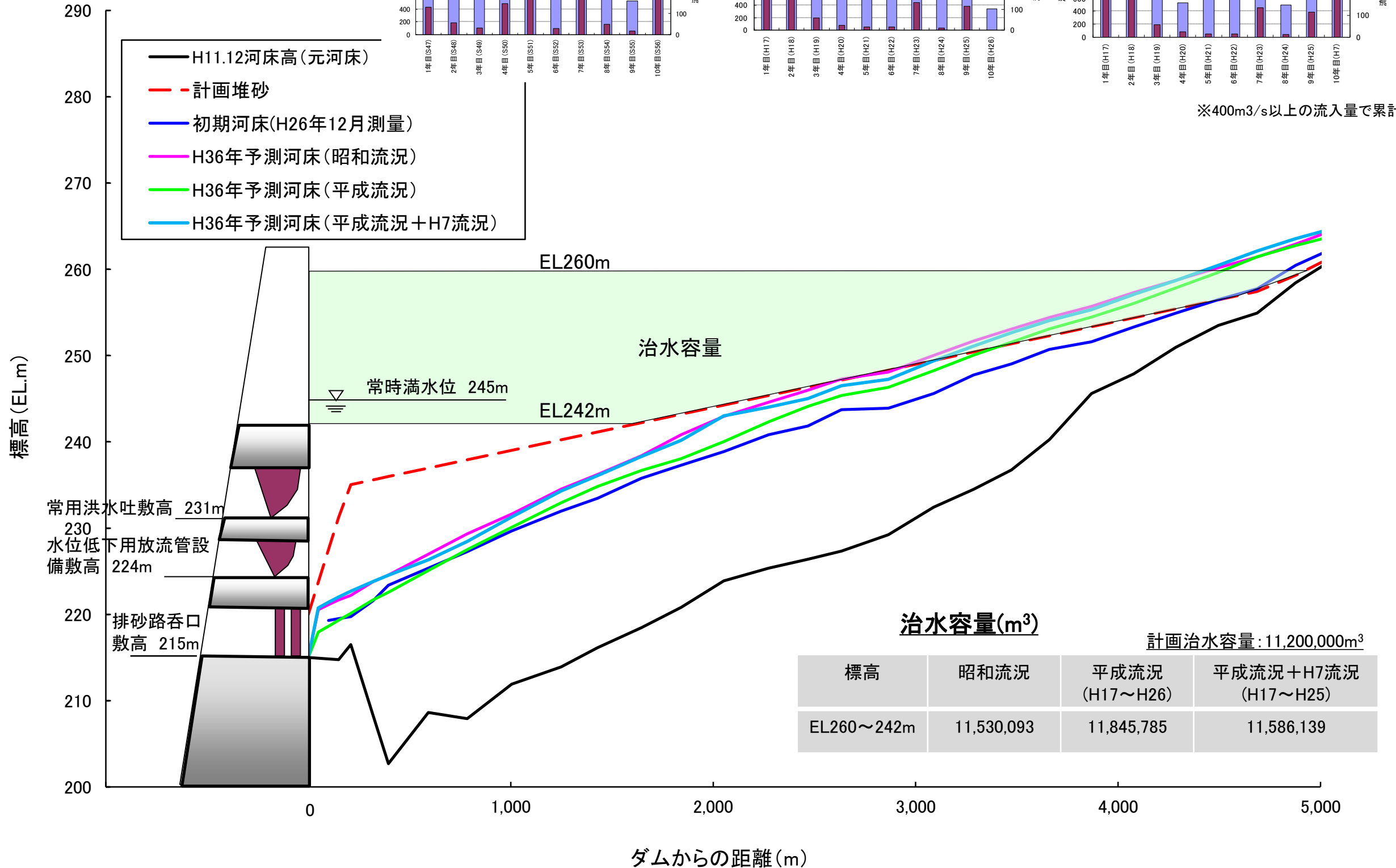
平成流況
H17～H26年の流量
(宇奈月ダム)



平成流況+H7流況
H17～H25年+H7年の流量
(宇奈月ダム)



※400m³/s以上の流入量で累計



標高	昭和流況	平成流況 (H17～H26)	平成流況+H7流況 (H17～H25)
EL260～242m	11,530,093	11,845,785	11,586,139

計画治水容量: 11,200,000m³

宇奈月ダムの連携排砂に伴うSSピーク値低減策の実施結果について

ダム水位低下速度変更に伴う効果の確認

流量規模が小さい場合の宇奈月ダムにおける水位低下速度変更に伴う効果を確認するために、平成27年の排砂再現モデルを用いて、水位低下速度を変更しなかった場合のSSピーク値をシミュレーションより求め、実績のSSピーク値と比較した。

1. シミュレーション条件

(SSピーク値低減方策を実施しなかった場合の貯水位)

平成27年度の排砂時の貯水位がEL.230m未満となった時刻から自然流下開始時刻までの間を、平成26年度の排砂時の同期間の貯水位で運用したと仮定した(右図の貯水位参照)。

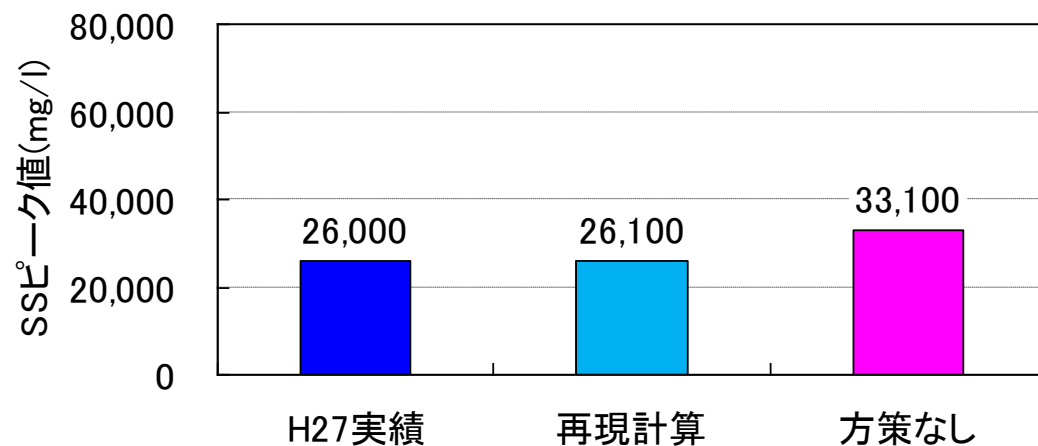
2. シミュレーション結果

シミュレーション結果(方策なし)と実績のSSピーク値を比較すると、**ダム水位低下速度を遅くしたことにより、SSピーク値が21%低減したことが認められる。**

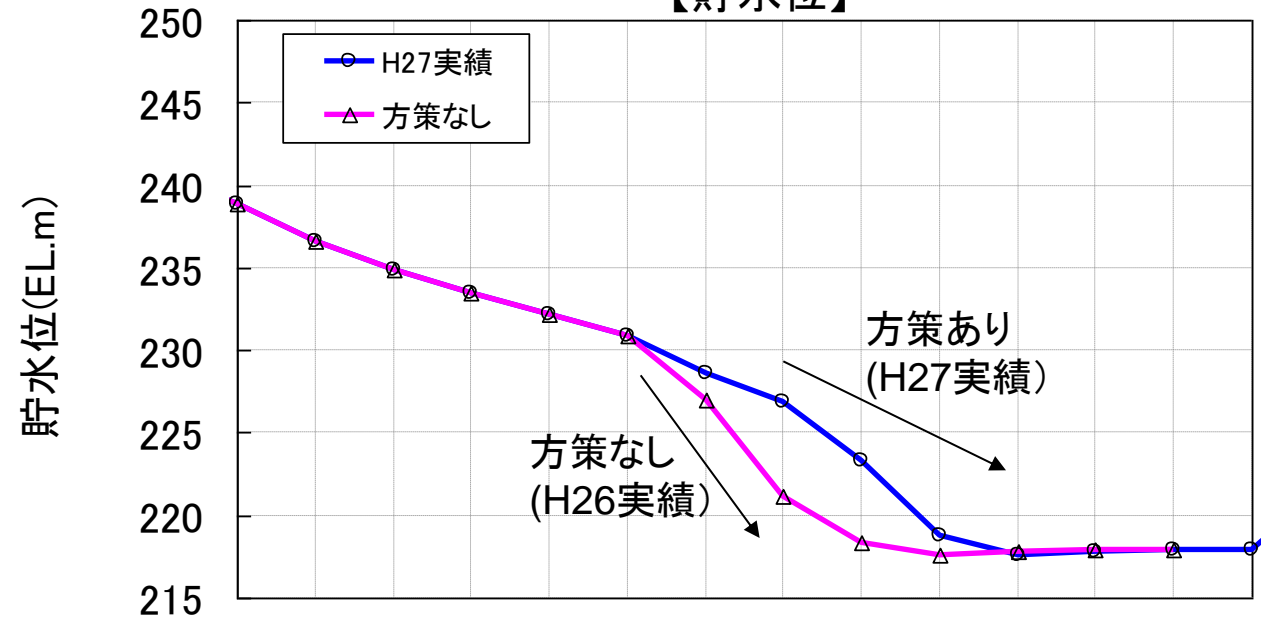
※EL230m付近からSSピーク発生までの平均値

$$\text{SSピーク低減率} = 26,000 / 33,100 = 0.79 \quad (21\% \text{低減})$$

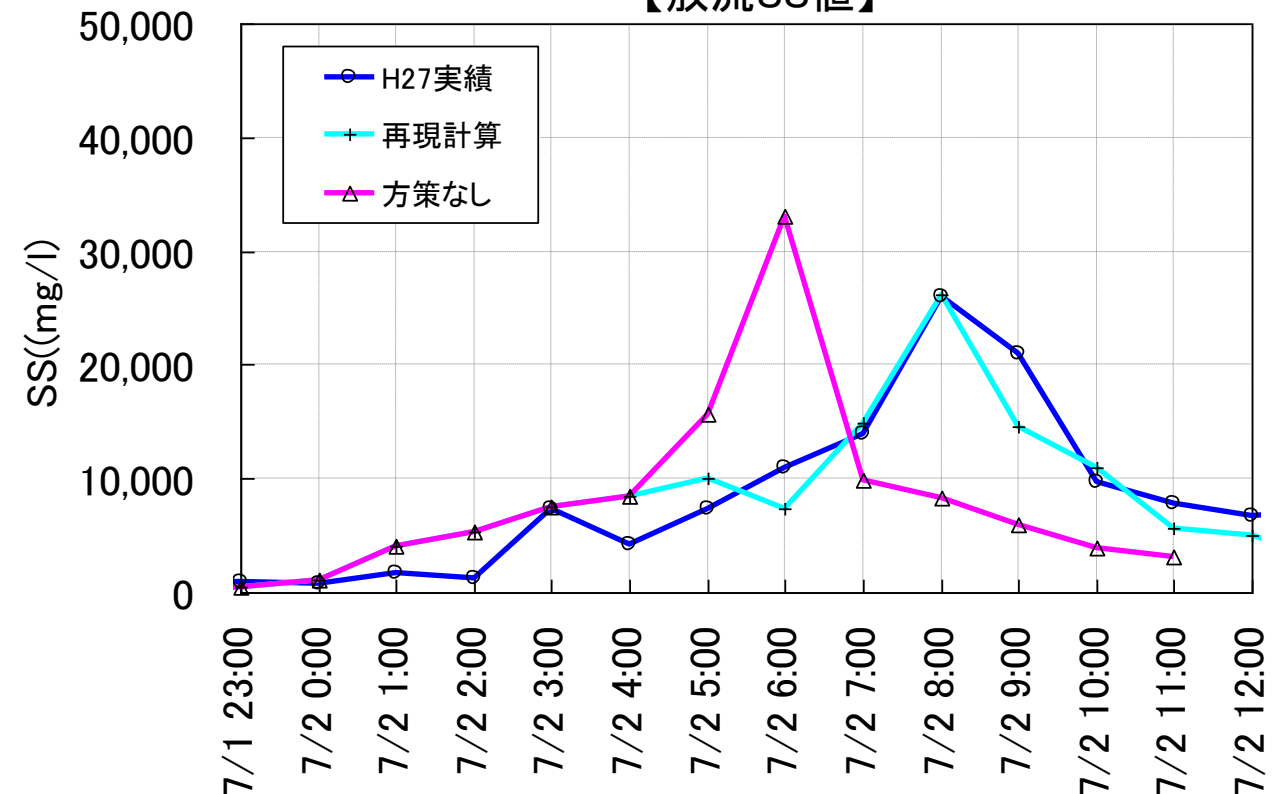
【SSピーク値比較】



【貯水位】



【放流SS値】



結論

流量規模が小さい場合の宇奈月ダムにおける**水位低下速度を抑制したことで、宇奈月ダム直下のSSピーク値の低減に効果があったことを確認した**