

平成23年6月9日
北海道開発局

ダム事業等の点検について
【参考資料3】
（平取ダム）



・ 流量、水位、流入量、放流量

↓二風谷ダム湛水開始

観測地点	項目	S46~H7	H8~H14	H15~H21	H22
●平取	流量	○	—	—	—
	水位	—	—	○	○
●二風谷ダム	流入量	—	○	○	○
	放流量	—	—	○	○
●幌毛志	流量	—	○	○	—
●貫気別	流量	—	○	○	—

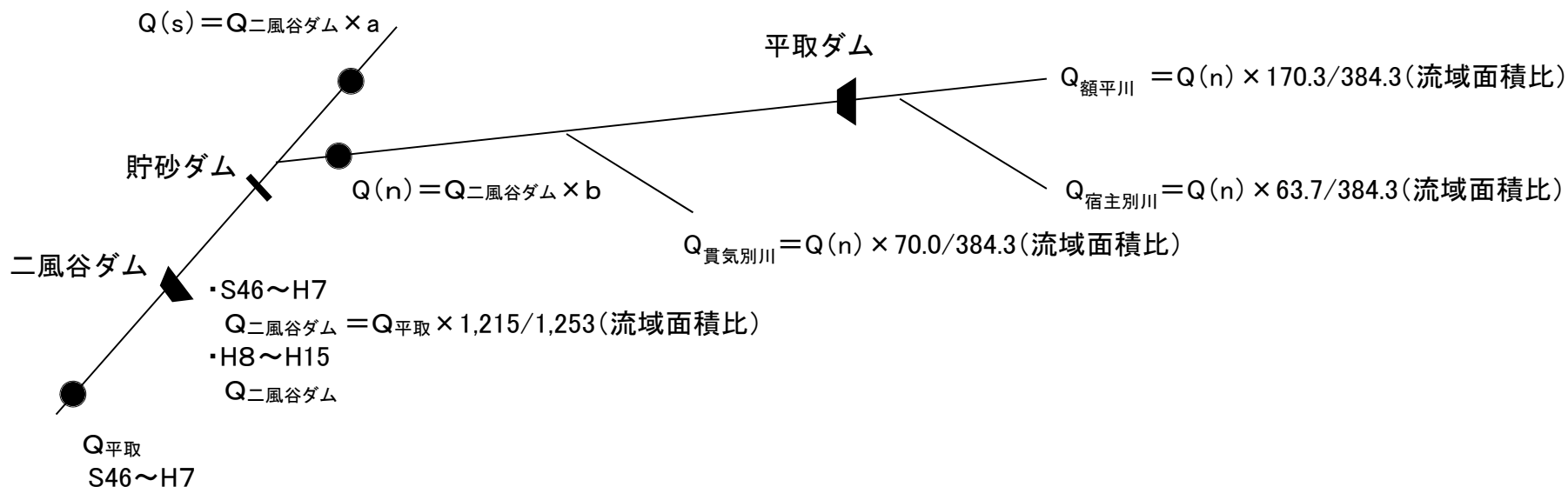
・ 二風谷ダム堆砂測量 (H16~H22)

・ 額平川横断測量 (H14~H20)

・ 二風谷ダム堆積土砂粒度データ (H16~H21)

流量観測地点一覧

沙流川本川と額平川の流量は、次頁の考え方に基づく配分比率で算出。
 なお、S46～H7における二風谷ダム流入量は、平取地点の流量より流域面積比で算出。
 H8からの二風谷ダム流入量は二風谷ダムが完成しており、二風谷ダム流入量の観測値を使用。
 額平川における各地点の流量は額平川の流量より流域面積比で算出。

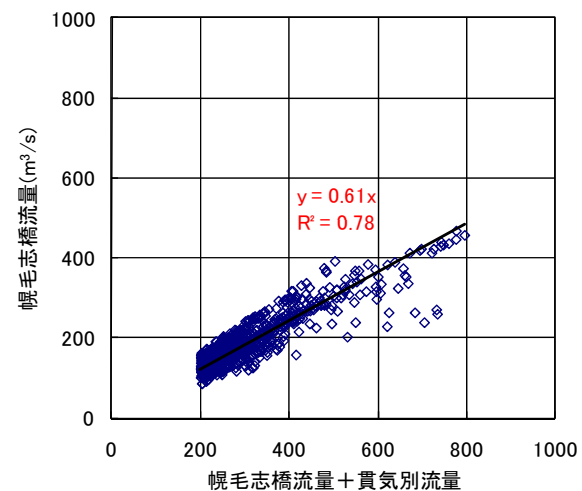
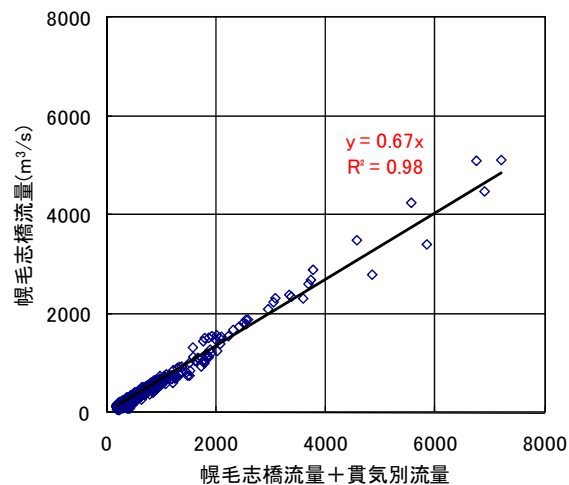
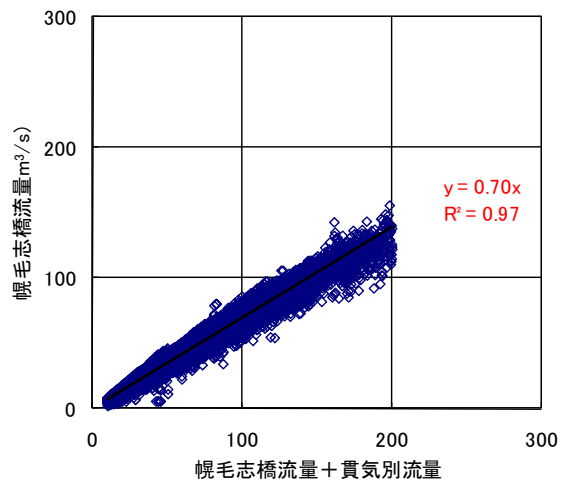


	a	b
$Q < 200\text{m}^3/\text{s}$	0.70	0.30
$Q \geq 200\text{m}^3/\text{s}$		
融雪期	0.67	0.33
融雪期以外	0.61	0.39

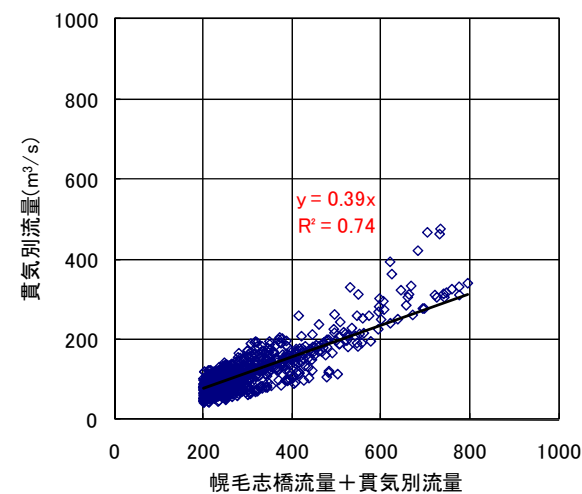
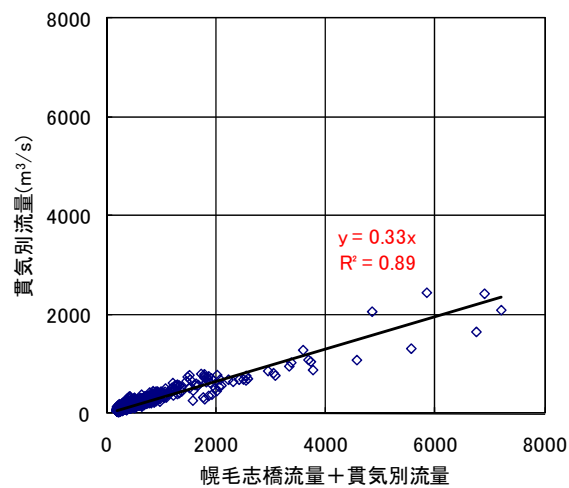
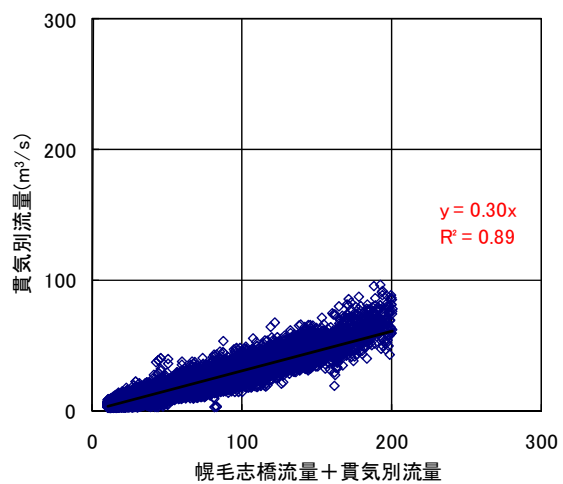
※Q : 二風谷ダム流入量
 a・b: 次頁から求めた換算係数

沙流川本川及び額平川の流量は、H8～H21の幌毛志及び貫気別の流量の合計に対するそれぞれの比率を二風谷ダムの流入量に乗じて算出。

a



b



流量和200m³/s以下

流量和200m³/s以上、非融雪出水
流量相関図

流量和200m³/s以上、融雪出水

現計画と同様、再現計算範囲は、二風谷のダム堤体から二風谷ダムの上流側の直轄管理区間(沙流川 KP2.2/9、額平川 KP4/2)までとした。初期河床は平成15年の二風谷ダム堆砂測量結果とし、平成15年から平成22年を計算期間とした。

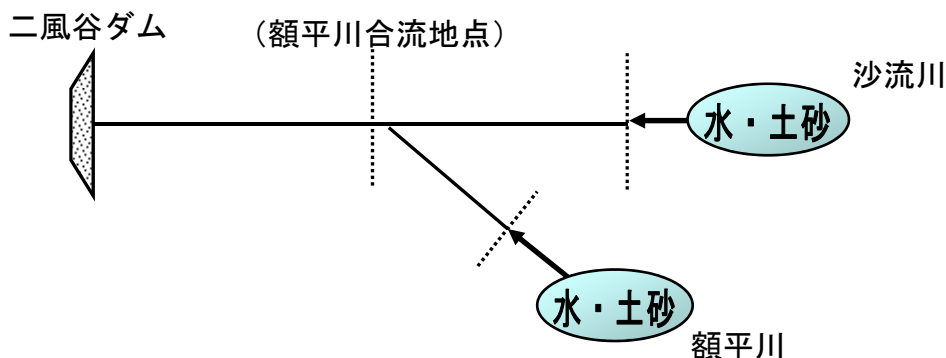
■二風谷ダム再現計算範囲

■初期条件

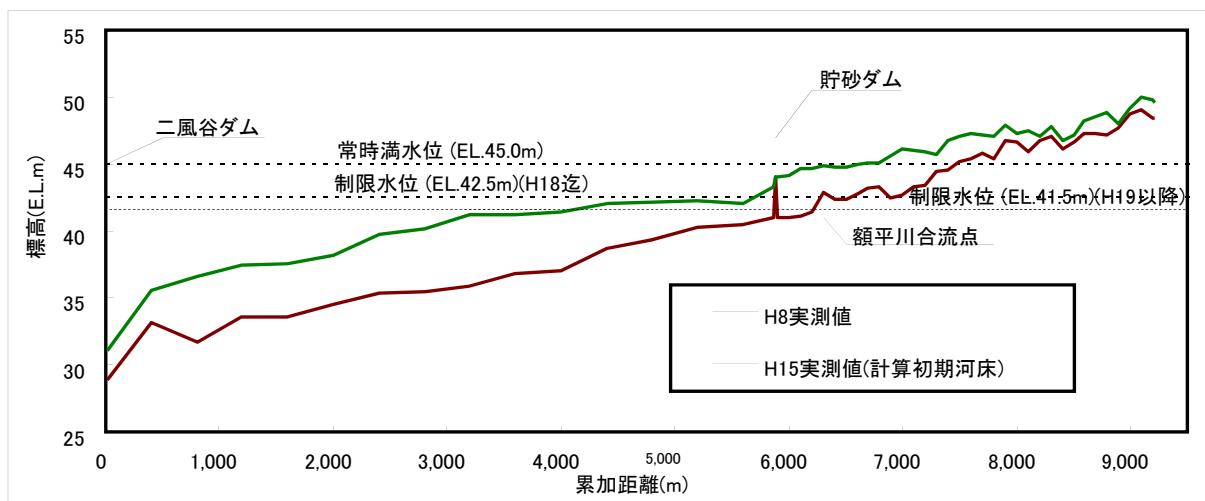
初期河床は平成15年の二風谷ダム堆砂測量結果

■計算期間

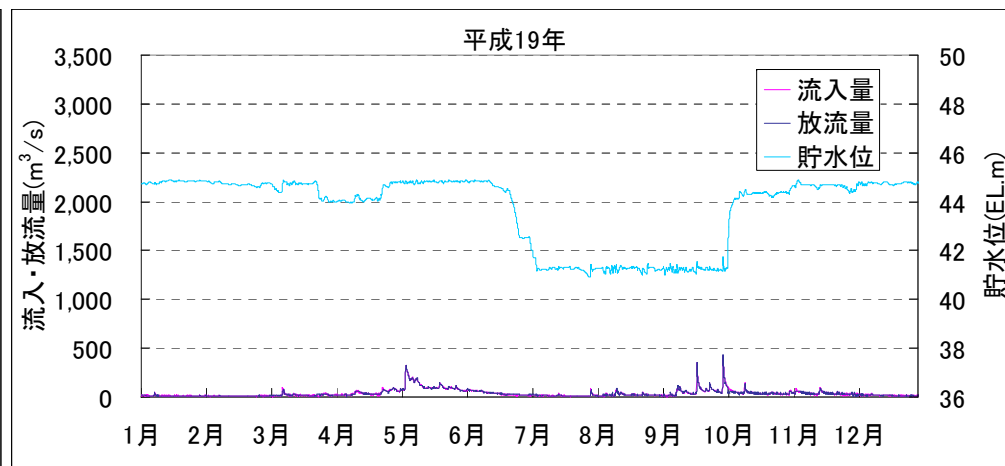
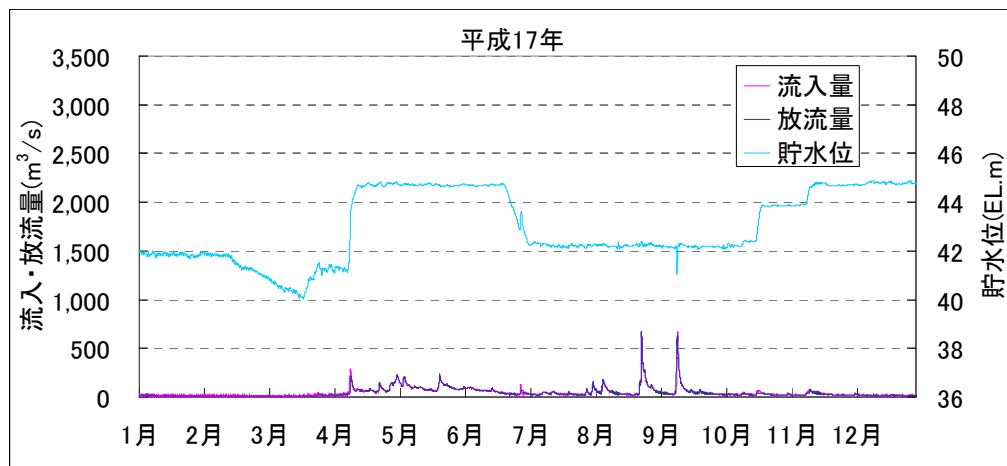
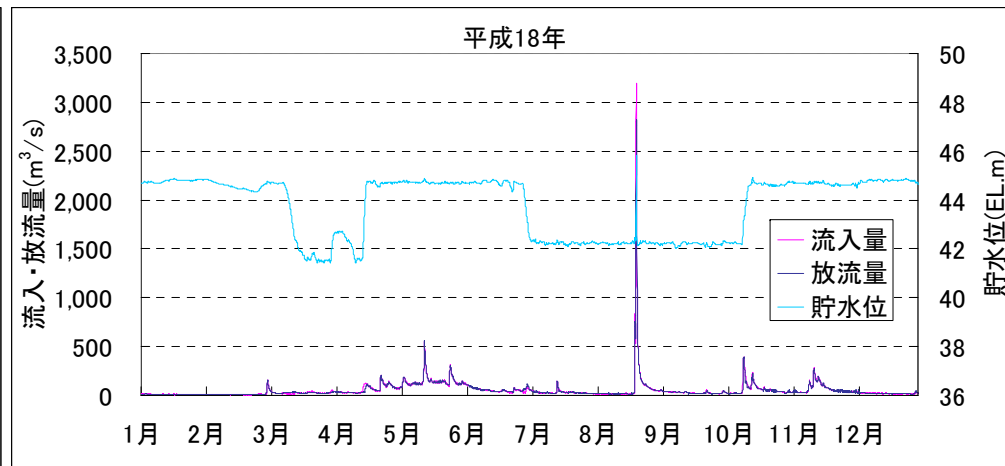
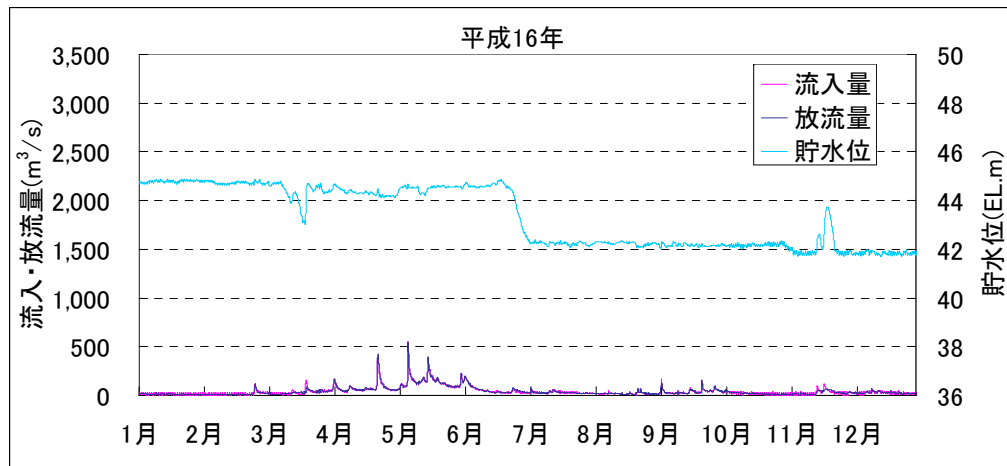
平成15年～平成22年



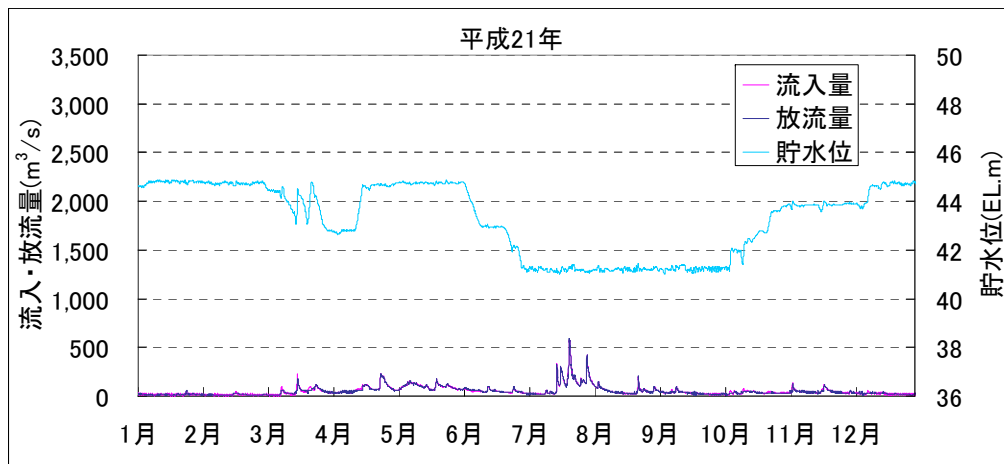
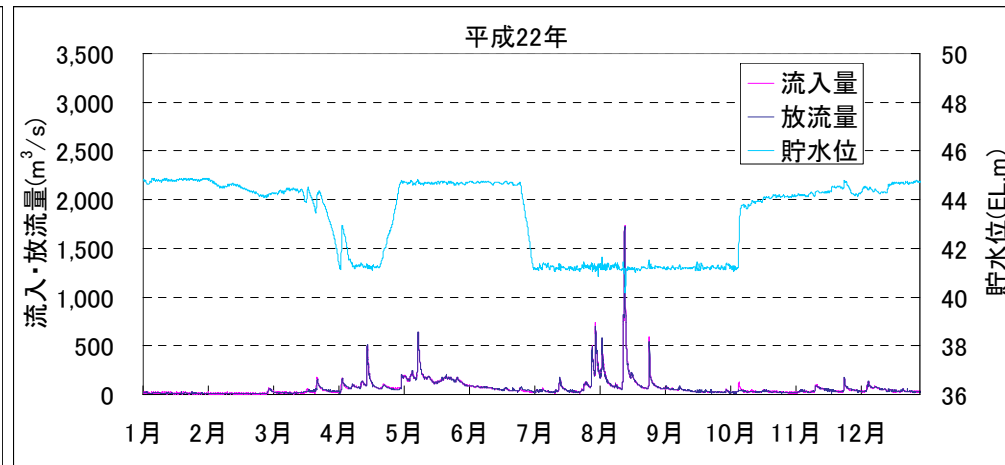
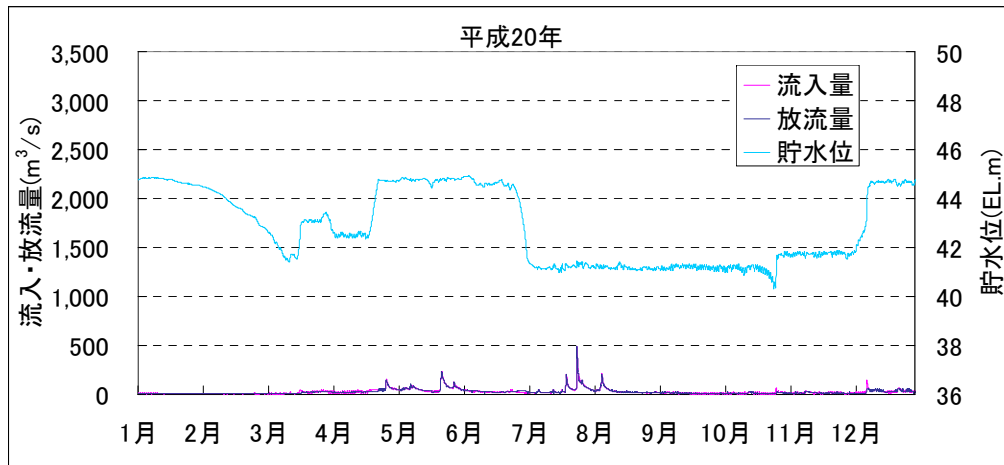
二風谷ダム再現計算の概要図



沙流川縦断図 (H8、H15 実測値)



二風谷ダム の運用 (H16~H19の実績)



二風谷ダム の運用 (H20~H22の実績)

各年の粒径別の堆砂量と捕捉率を算定した。
これをもとに粒径毎の流入土砂量のパラメータを表のように設定した。

$$Q_{sj} = \alpha_j Q^{\beta_j} \quad (Q > Q_c)$$

ここに

- Q_{sj} : 粒径 j の流砂量(m^3/s)
- Q : 流量(m^3/s)
- α_j, β_j : 粒径 j の定数
- Q_c : 足きり流量 : 土砂移動の最小流量

粗粒分		$Q_c=50m^3/s$	H16~H22年	細粒分		$Q_c=50m^3/s$	H16~H22年
53-106mm	α		1.2E-09	100-250 μm	α		8.4E-08
	β		1.0		β		2.3
26.5-53mm	α		1.2E-09	50-100 μm	α		3.1E-07
	β		2.4		β		2.0
9.5-26.5mm	α		1.9E-09	40-50 μm	α		1.0E-07
	β		2.5		β		2.0
4.7-9.5mm	α		1.2E-09	30-40 μm	α		6.6E-08
	β		2.6		β		2.1
2-4.7mm	α		1.3E-09	20-30 μm	α		2.9E-08
	β		2.6		β		2.3
0.85-2mm	α		2.3E-09	10-20 μm	α		7.8E-06
	β		2.6		β		1.4
0.43-0.85mm	α		1.6E-09	5-10 μm	α		6.7E-06
	β		2.7		β		1.5
0.25-0.43mm	α		1.2E-09	1-5 μm	α		7.2E-06
	β		2.7		β		1.7

流入土砂量の係数(点検再現計算)

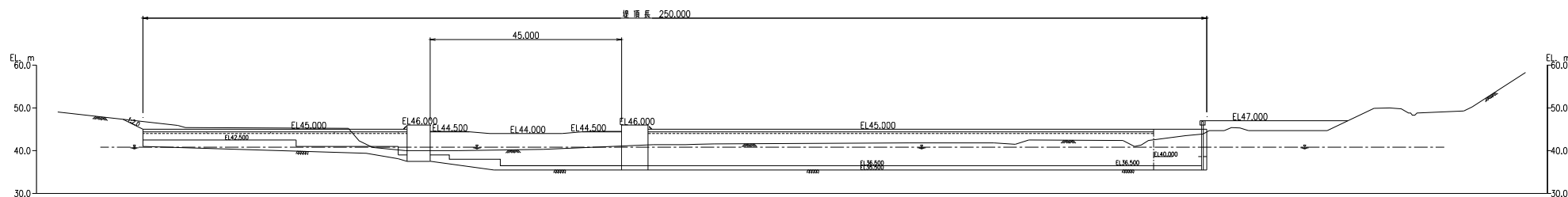
■上流端の境界条件

計算の上流端(沙流川KP2.2/9、額平川KP2/4)から給砂を行う。土砂の配分について、再現性が良好となるよう、沙流川と額平川の割合は5:5とした。

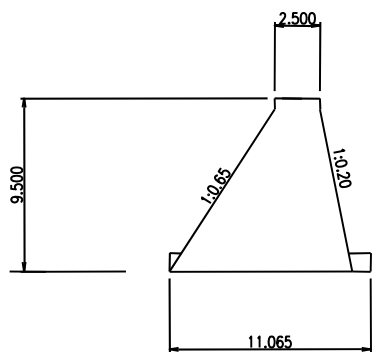
■貯砂ダム部の取り扱い

貯砂ダム地点の水位は、流量から求まる越流水深を与えるものとした。ただし、二風谷ダムの貯水位が貯砂ダムの天端高(EL.44m)より高いときは、下流断面から不等流計算で求まる水位とした。

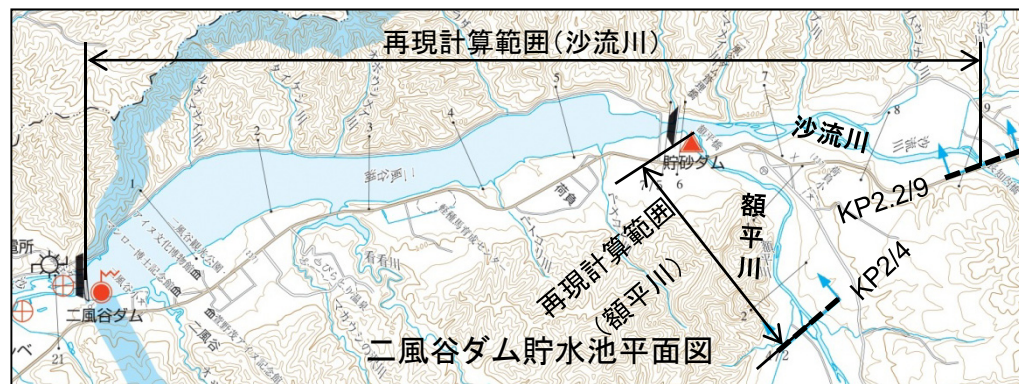
土砂に関しては貯砂ダム直上断面の河床高がEL.44mより低い場合には掃流砂は貯砂ダムを通過せず貯砂ダム上流に堆積するものとした。なお、EL.45mより高い場合は一次元河床変動計算として扱っている。



貯砂ダム上流断面図



貯砂ダム一般部側面図



二風谷ダム貯水池平面図

■下流端の境界条件

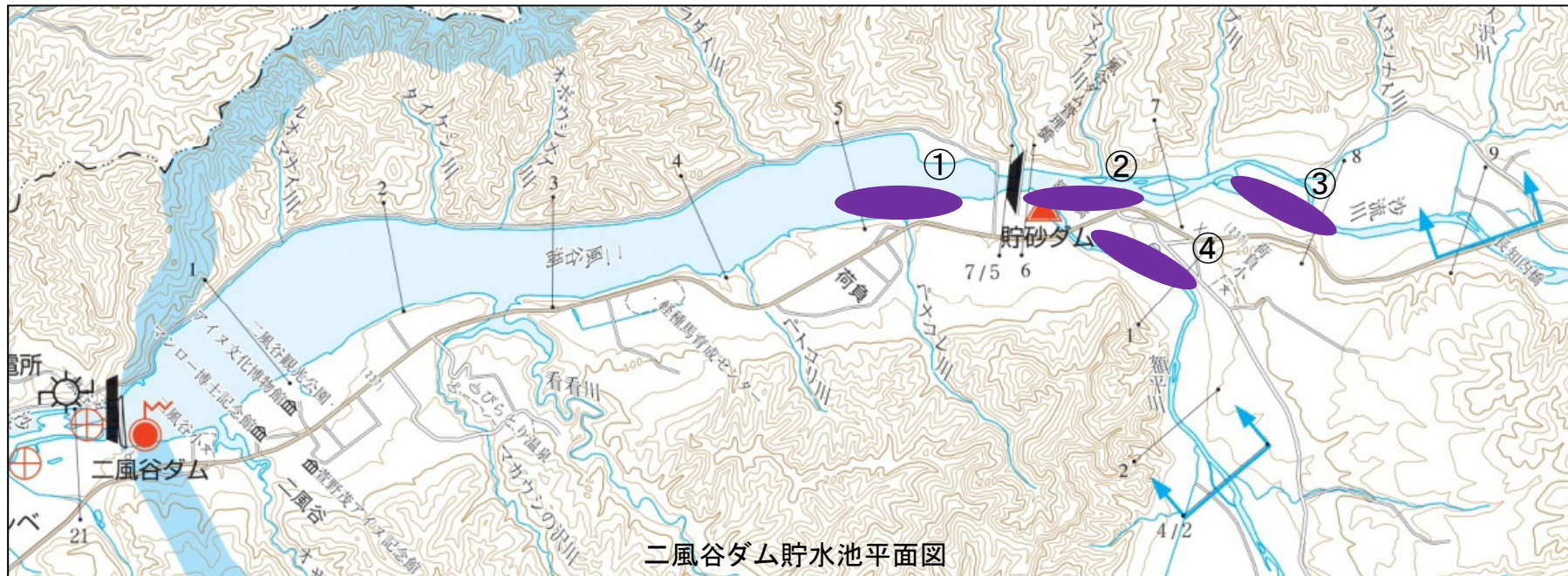
下流端(二風谷ダム地点)においては、二風谷ダムの実績貯水位と実績放流量を与えた。二風谷ダム洪水吐の敷高はEL29mで固定床とした。流出土砂量は下流端の次の上流側における測点を通る土砂量をそのまま放流させるものとした。

■土砂掘削の実績

貯砂ダム上下流における土砂掘削の実績を下記に示す。土砂掘削量の実績を再現計算において考慮した。

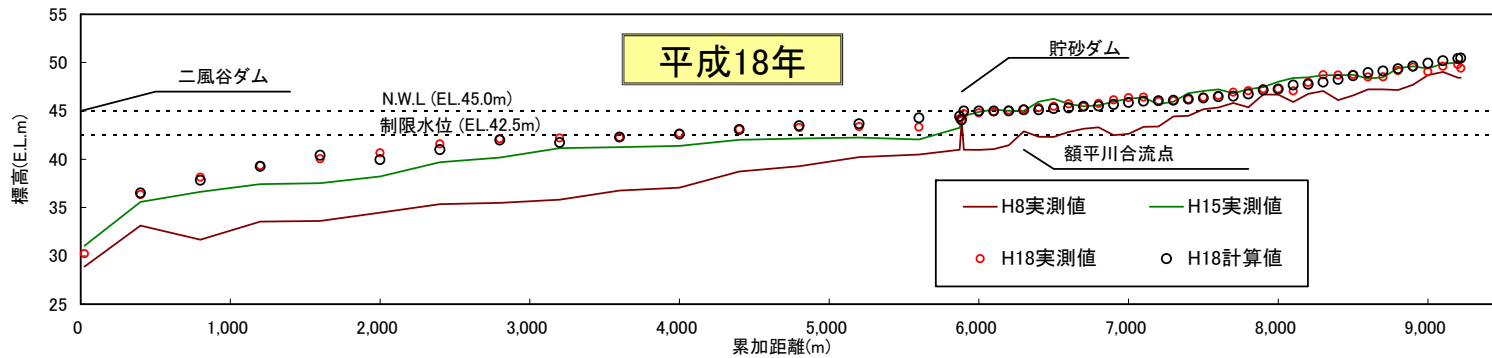
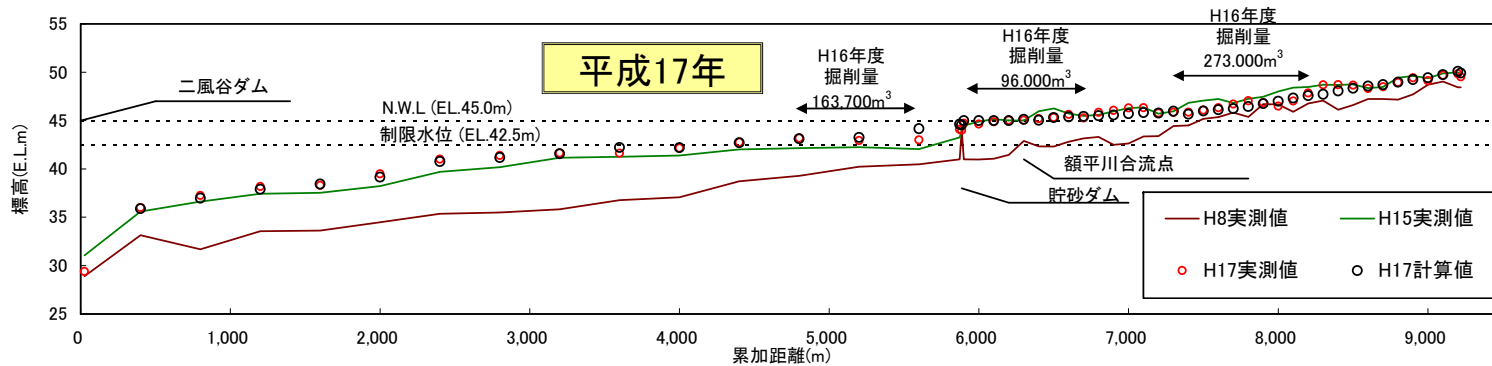
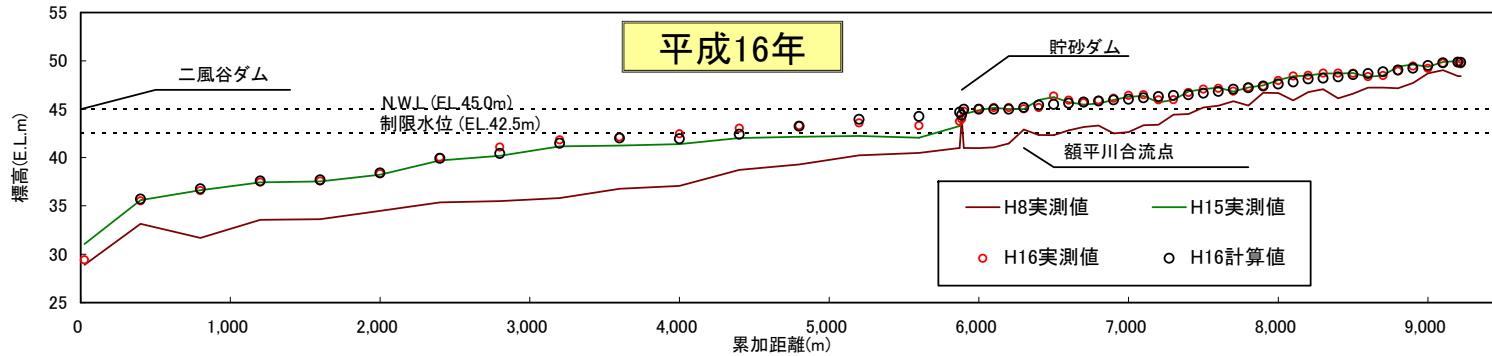
箇所	掘削土砂量(m3)	掘削年
①	163,700	H16~H17
②	96,000	H16~H17
③	273,000	H16~H17
④	135,300	H16~H17

土砂掘削の実績



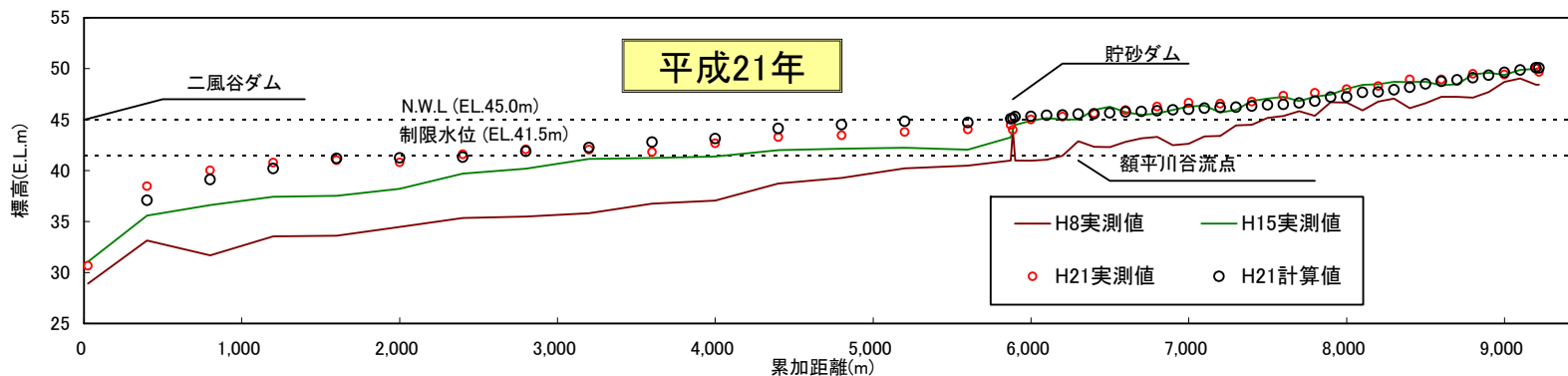
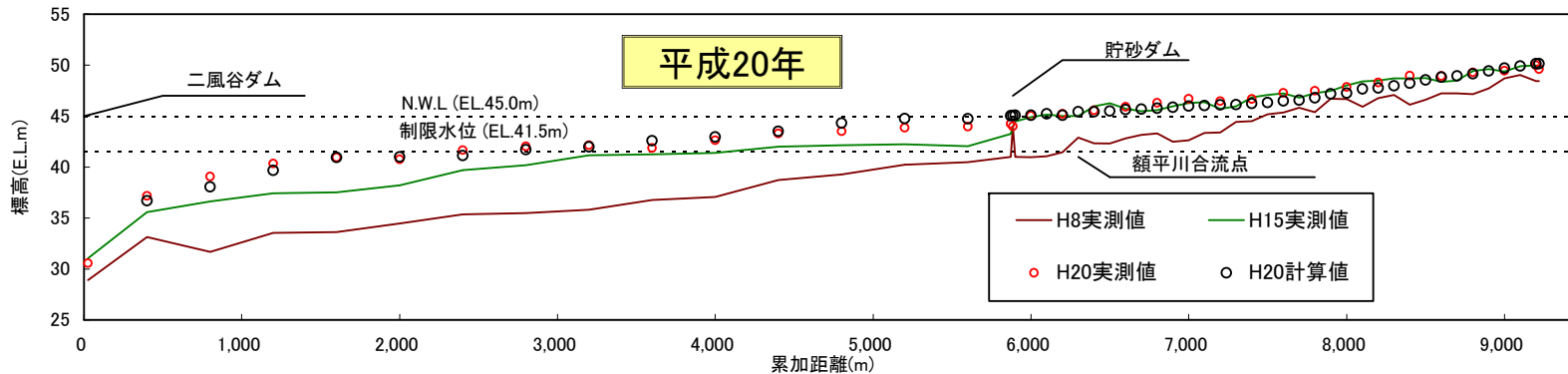
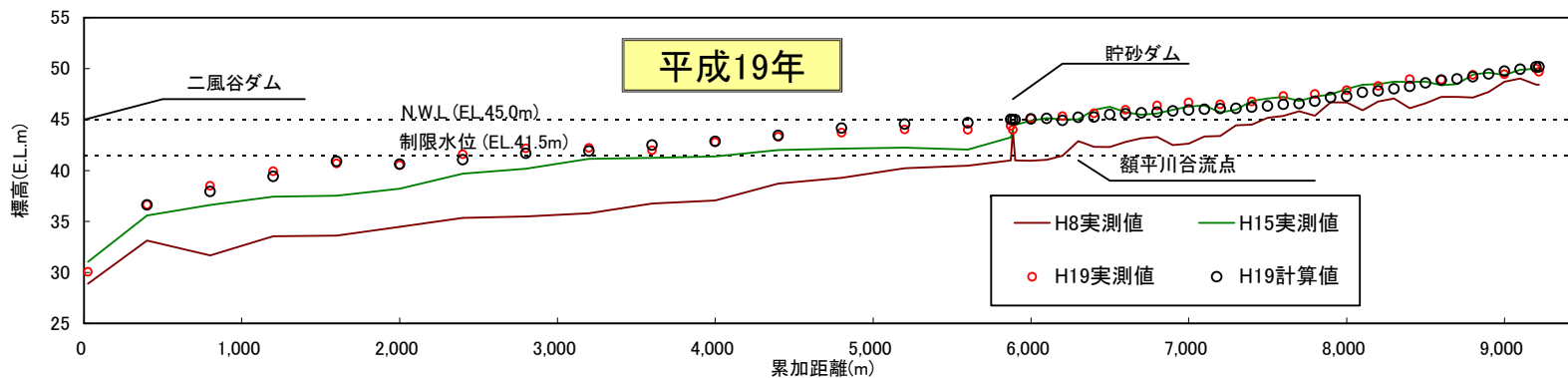
二風谷ダム貯水池平面図

実績の堆砂形状・堆砂量(H16~H22)と計算値の堆砂形状・堆砂量が概ね一致していることを確認。

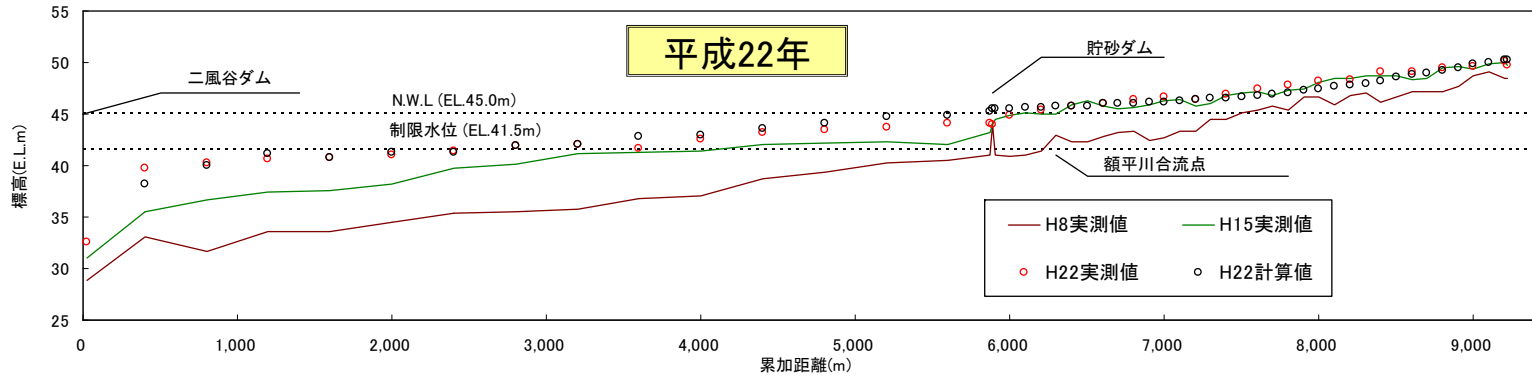


平成16年～平成18年二風谷ダム（沙流川）平均河床高（計算値と実測値の比較）

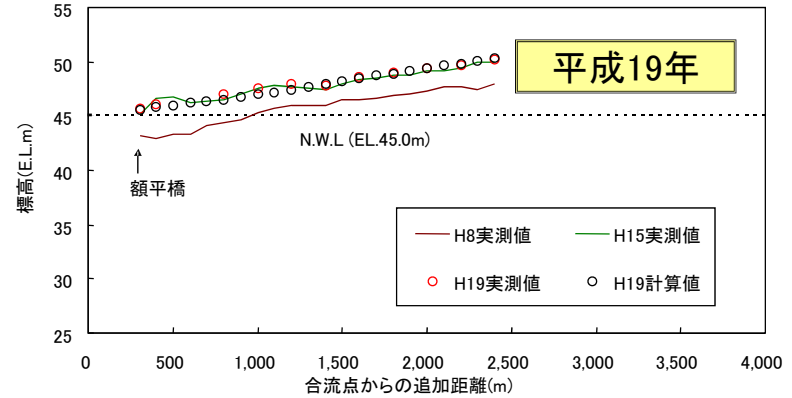
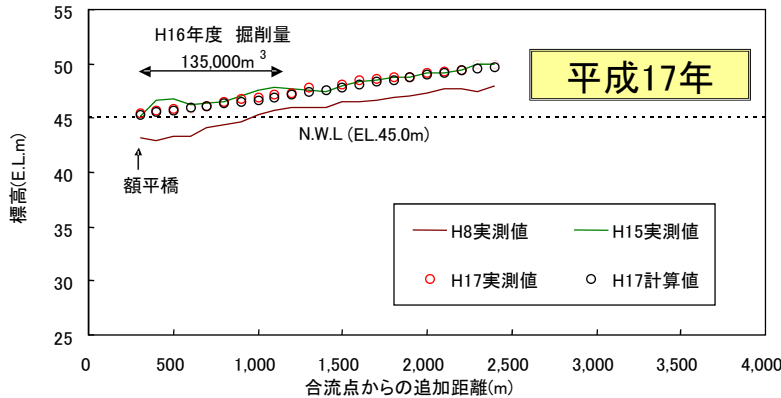
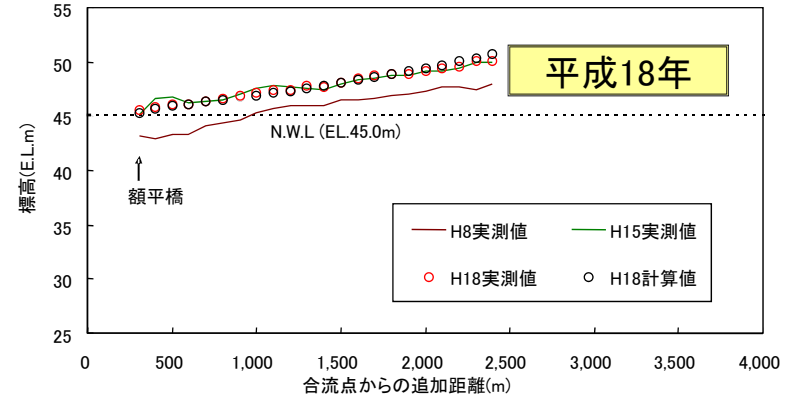
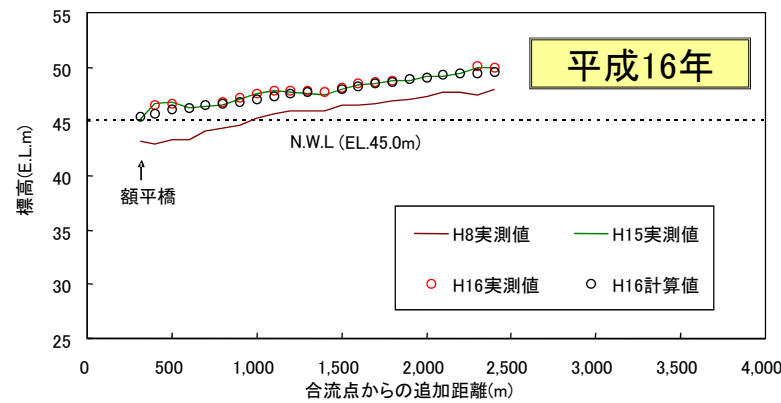
二風谷ダムの堆砂形状・堆砂量再現計算結果②



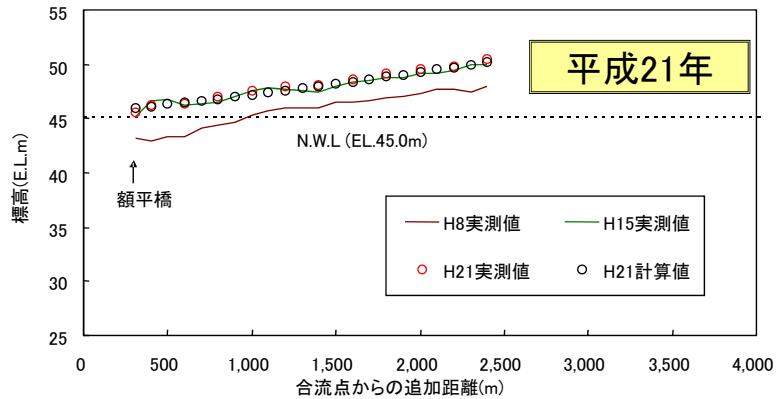
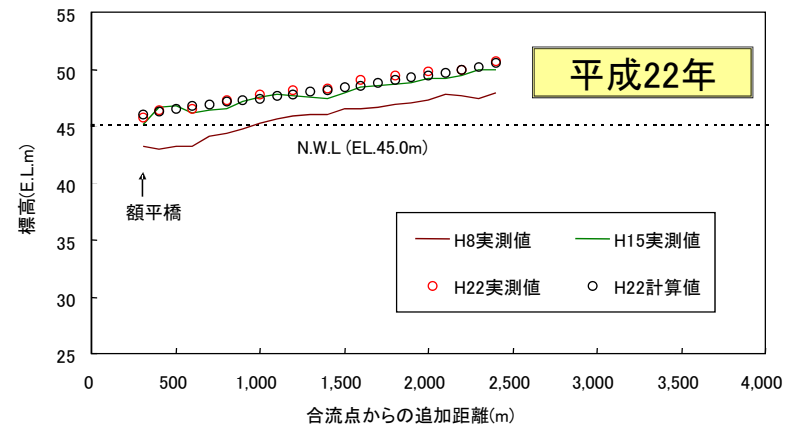
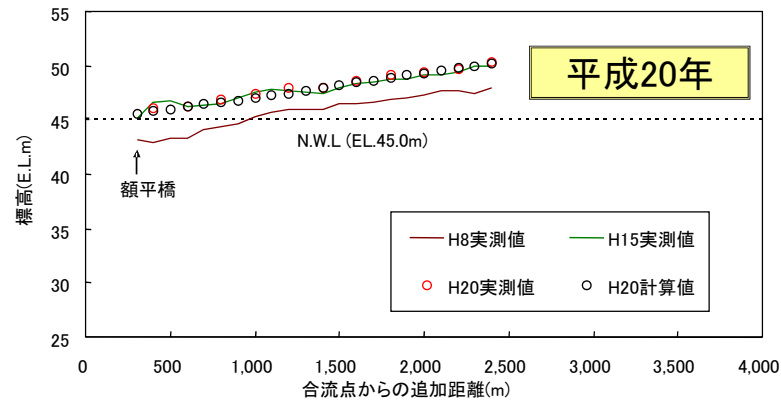
平成19年～平成21年二風谷ダム（沙流川）平均河床高（計算値と実測値の比較）



平成22年二風谷ダム（沙流川）平均河床高（計算値と実測値の比較）



平成16年～平成19年二風谷ダム（額平川）平均河床高（計算値と実測値の比較）



平成20年～平成22年二風谷ダム（額平川）平均河床高（計算値と実測値の比較）

予測計算に使用する粒径毎の流入土砂量のパラメーターは二風谷ダム再現計算と同様のものを使用。

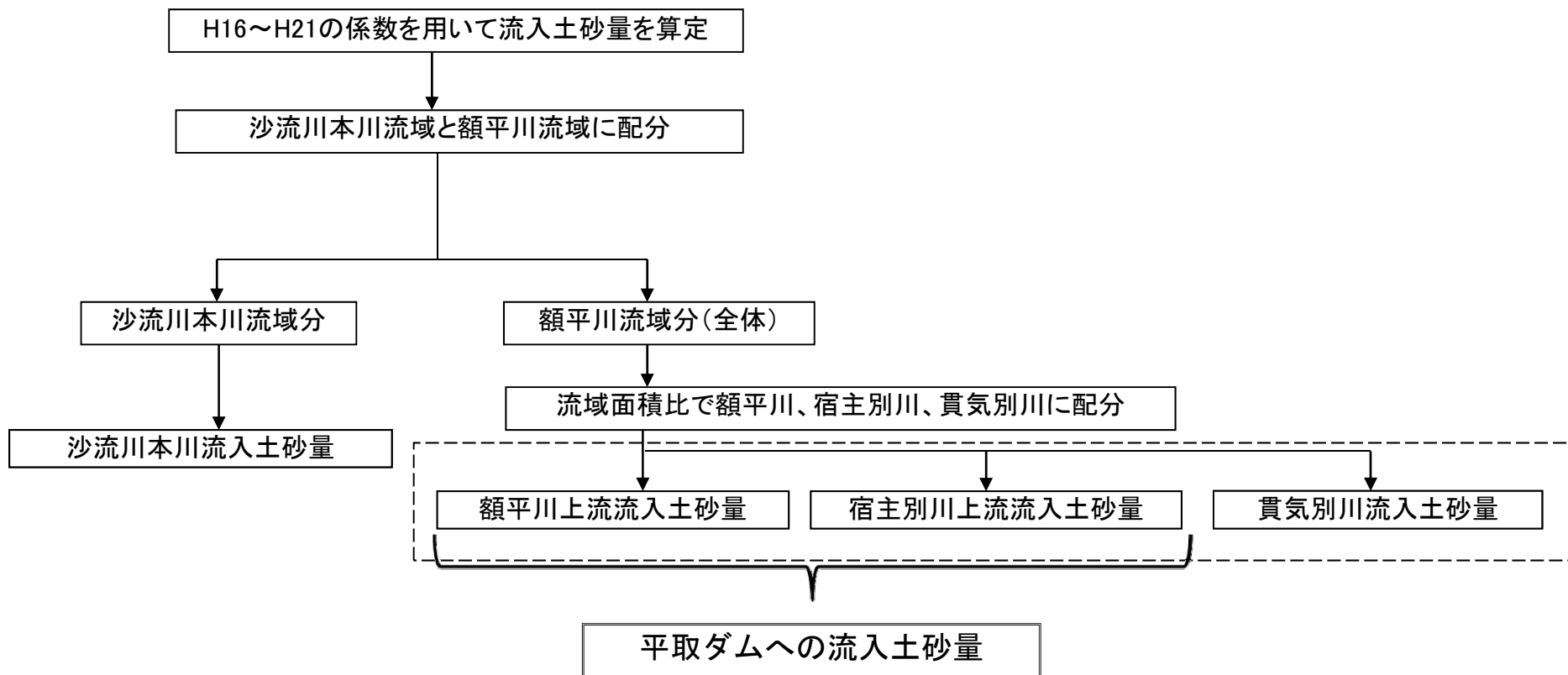
$$Q_{sj} = \alpha_j Q^{\beta_j} \quad (Q > Q_c)$$

ここに
 Q_{sj} : 粒径 j の流砂量(m^3/s)
 Q : 流量(m^3/s)
 α_j, β_j : 粒径 j の定数
 Q_c : 足きり流量 : 土砂移動の最小流量

粗粒分		細粒分		
Qc=50m ³ /s		Qc=50m ³ /s		
H16~H22年		H16~H22年		
粗粒分	53-106mm	α	1.2E-09	
		β	1.0	
	26.5-53mm	α	1.2E-09	
		β	2.4	
	9.5-26.5mm	α	1.9E-09	
		β	2.5	
	4.7-9.5mm	α	1.2E-09	
		β	2.6	
	2-4.7mm	α	1.3E-09	
		β	2.6	
	0.85-2mm	α	2.3E-09	
		β	2.6	
	0.43-0.85mm	α	1.6E-09	
		β	2.7	
	0.25-0.43mm	α	1.2E-09	
		β	2.7	
	細粒分	100-250 μm	α	8.4E-08
			β	2.3
50-100 μm		α	3.1E-07	
		β	2.0	
40-50 μm		α	1.0E-07	
		β	2.0	
30-40 μm		α	6.6E-08	
		β	2.1	
20-30 μm		α	2.9E-08	
		β	2.3	
10-20 μm		α	7.8E-06	
		β	1.4	
5-10 μm	α	6.7E-06		
	β	1.5		
1-5 μm	α	7.2E-06		
	β	1.7		

流入土砂量の係数(点検予測計算:点検再現計算と同様)

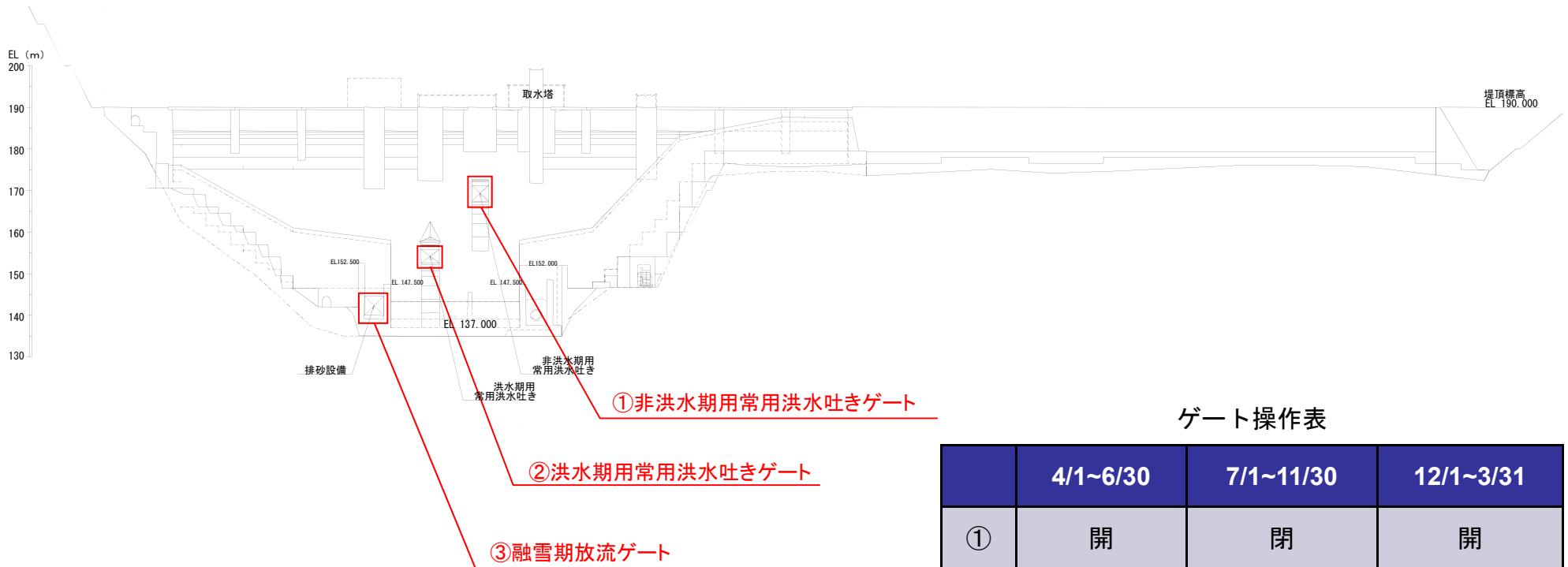
各給砂地点(沙流川、額平川、宿主別川、貫気別川)への土砂の配分は以下のように設定した。



■平取ダム運用条件

ゲートの配置は下記のとおり設定した。

ダム下流面図 S=1:1000



ゲート操作表

	4/1~6/30	7/1~11/30	12/1~3/31
①	開	閉	開
②	閉	開	閉
③	開	閉	閉

平取ダムゲート位置図

■上流端の境界条件

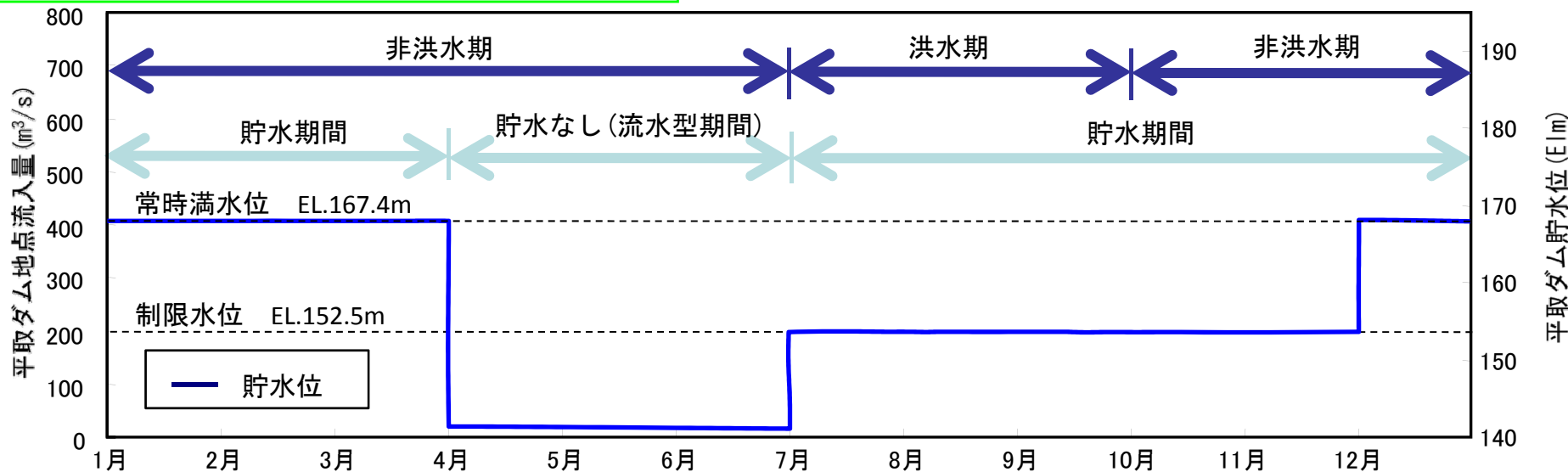
計算の上流端(額平川KP9/33、宿主別川KP3/6)から流域面積比で水及び土砂を与える。

※計算の上流端については貯水池よりも上流で、河床が安定している湛水の影響を受けない場所を選定した。

上流端	断面(KP9/33)を使用	断面(KP3/6)を使用
縦断勾配	1/148 (KP9/33付近の平均的な勾配)	1/111 (KP3/6付近の平均的な勾配)

■平取ダム地点の運用条件

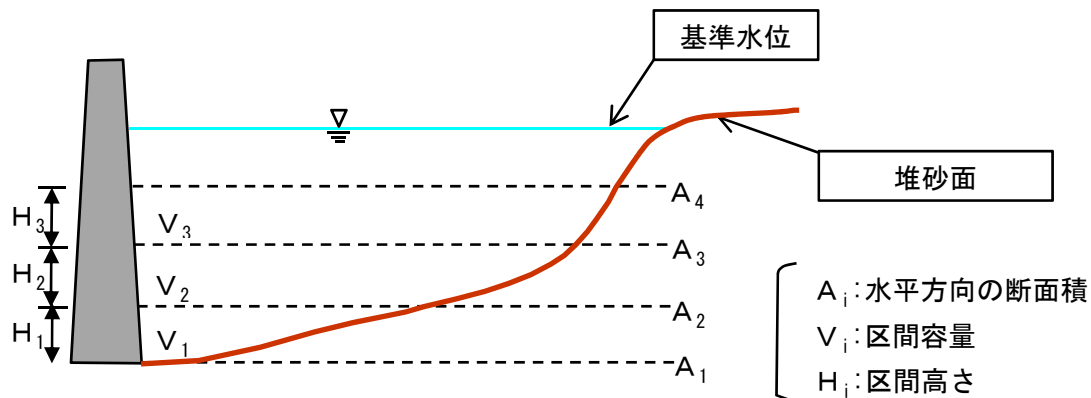
平取ダムにおいて想定している貯水位を与えた。



		12/1~3/31	4/1~6/30	7/1~11/30	12/1~3/31
ゲート運用	①	開	開	閉	開
	②	閉	閉	開	閉
	③	閉	開	閉	閉
水位(平常時)		常時満水位 (EL167.4m)	貯水なし (流水型)	洪水期制限水位 (EL152.5m)	常時満水位 (EL167.4m)

◆堆砂容量の算出

・100年後の予測計算結果から標高ごとにスライス(区間分け)し、上下のスライス面積の平均値に上下スライス間の標高差を乗じ、上下スライス間の容量を求めその総和を算出して、120万m³であった。



算定式

$$V_1 = (A_1 + A_2) / 2 \times H_1$$

$$V_2 = (A_2 + A_3) / 2 \times H_2$$

⋮

$$V_i = (A_i + A_{i+1}) / 2 \times H_i$$

$$\text{総容量} \quad V = \sum_{i=1}^n V_i$$

(n: スライス数)

平面スライス法