

令和元年度連携排砂では、実績排砂量が約29万³であり、想定変動幅：8～24万³（目標排砂量16万³）を超過していた。このような差が生じた原因について考察を行った。

検討方針

排砂シミュレーションの条件は下表に示すとおりである。このうち排砂時の実績と異なる可能性がある条件は、「給砂条件」、「横断面形状（モデル断面）」、「水みち幅」が考えられる。ここでは、これらの条件について、実績データから検証を行い、必要に応じて条件を見直し再現計算を行うことで、差が生じた原因を考察する。

シミュレーション条件		検証対象条件
設定方法		
給砂条件	実測データにもとづく5カ年平均値を設定	○
初期堆砂条件	粒度分布	再現計算値を設定
	縦断形状	
地形条件	横断面形状	測量結果より作成したモデル断面を設定
	測量結果より算定した平均河床高を設定	
境界水位条件	ダム貯水位	○
流量条件	ダム流入量	
	実績のダム運用データを設定	
水理条件	粗度係数	抵抗則より設定
	水みち幅	
	レジーム則より設定	○

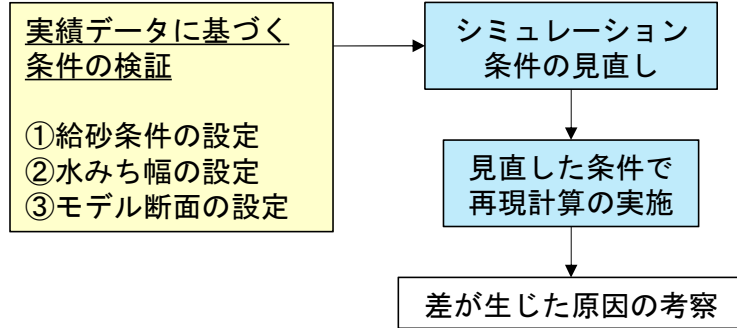


図-1 検討フロー

検討①【給砂条件の設定】

排砂シミュレーションでは、出し平ダム上流端において猫又地点の流量と流砂量の関係式を用いて土砂を供給している。現地計算では直近5カ年（R1年度はH26～H30）の平均的な関係式を用いている。直近5カ年の平均的な関係式と今年度の実績値から求めた関係式から給砂量を算定し、適用した平均的な関係式が適切であるか評価する。

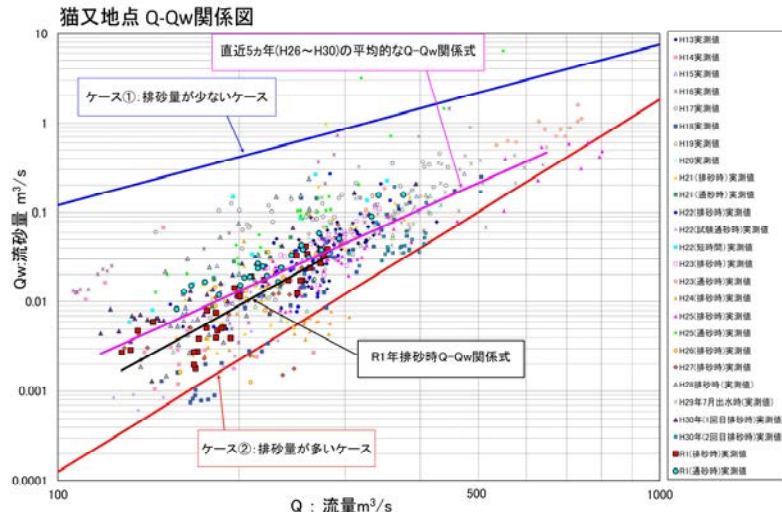


図-2 流量と流砂量の関係（猫又地点）

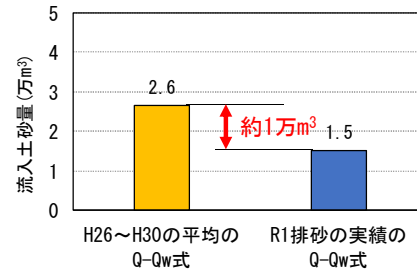


図-3 流入土砂量の比較
(計算期間：5/1 0:00～6/25 23:00)

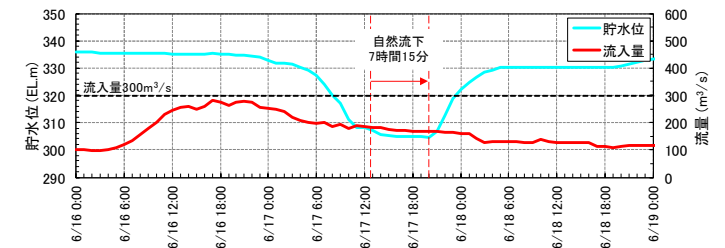


図-4 出し平ダム 排砂時のダム運用

両者の流入土砂量に大きな差はみられず、土砂量自体も少ないことから、給砂条件が主たる原因ではない。

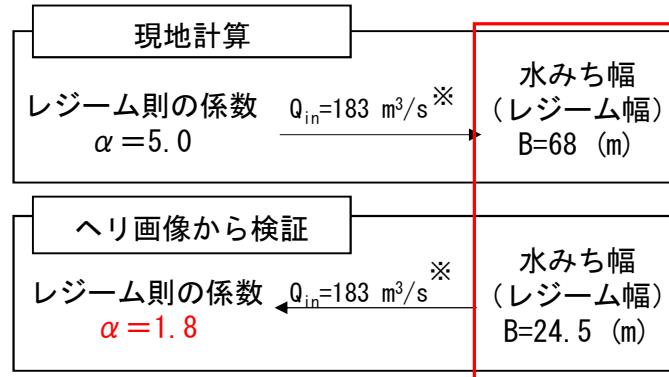
なお、最新データを用いるという方針のもの、後述の排砂再現計算では、令和元年排砂時の実績の関係式を用いる

検討②【水みち幅の設定】

排砂シミュレーションでは、流量によって水みち幅（レジーム幅）が変化するように、レジーム則 ($B = \alpha \sqrt{Q}$: B は水みち幅、 Q は流量、 α はレジーム則における係数) を適用している。これは、一次元河床変動モデルでは、再現できない集中した流れを再現するためであり、係数 α は一般値の $\alpha = 5.0$ とした。ここでは、設定したレジーム則における係数が適切かどうか、ヘリコプターから撮影された画像をもとに検討する。



図-5 出し平ダム堤体付近ヘリ画像
(6/17 13:00頃撮影)



実際の水みち幅と計算における水みち幅に差が認められるため、水みち幅の設定に差の原因があると考えられる。

→検証の結果、ダム堤体付近について、差があることがわかった。

※6/17 13:00の出し平ダム流入量 $Q_{in} = 183 \text{ m}^3/\text{s}$

ダム堤体付近 (No. 0~No. 2-1) において、レジーム則における係数を $\alpha = 2.0$ に見直す。

検討③【モデル断面の設定】

排砂シミュレーションでは、河床変動する河床幅を設定してモデル断面を作成している。設定したモデル断面の河床幅と実際に河床が変動している河床幅を比較することで、計算に用いたモデル断面が適切であるか検討する。

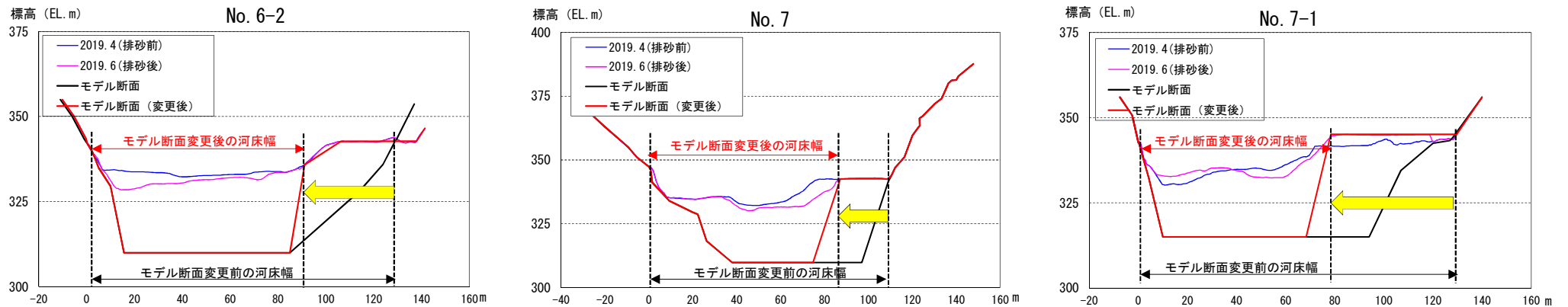


図-6 出し平ダム各断面における横断面図

No. 6-2~No. 7-1において、モデル断面の河床幅と実際の河床変動幅に差が認められるため、モデル断面の河床幅の設定に差の原因があると考えられる。

No. 6-2~No. 7-1において、モデル断面幅を見直す。

考察

想定される差が生じた原因

- ①給砂条件の設定
- ②水みち幅の設定
- ③モデル断面の設定

検討①～③
より

条件の見直し

- ②水みち幅の設定
⇒No. 0～No. 2-1の区間で $\alpha = 5.0$ を $\alpha = 2.0$ に変更
- ③モデル断面の設定
⇒No. 6-2～No. 7-1の区間でモデル断面幅を見直す

見直した条件で
再現計算を実施

◆見直した条件による再現計算結果（計算期間：5/1 0:00～6/25 23:00）

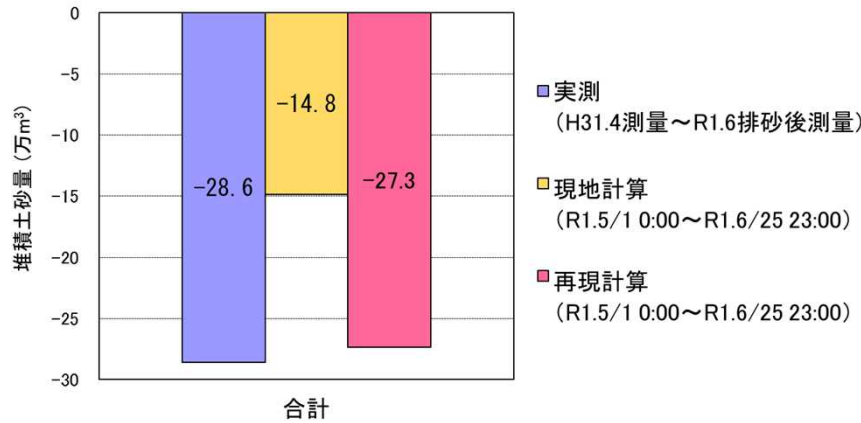


図-7 堆積土砂量比較

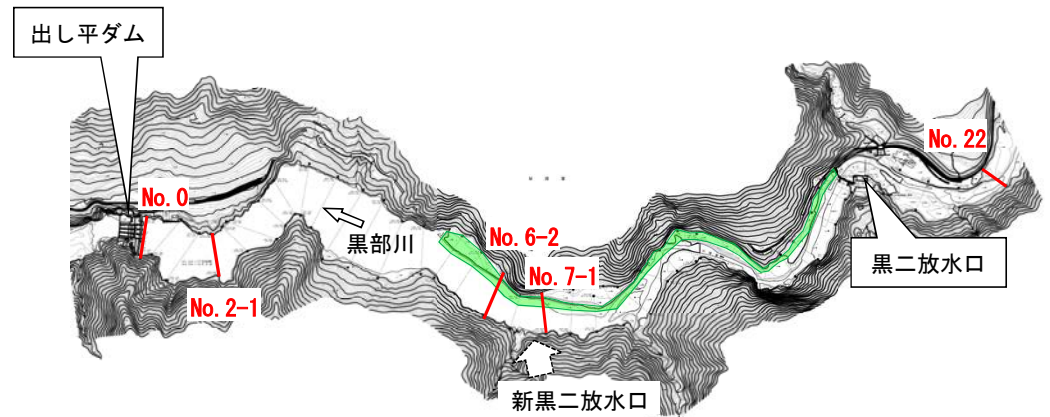


図-8 各区間の位置図

差	(万m³)
(現地計算－実測) ■ ■	13.8
(再現計算－実測) ■ ■	1.3

令和元年度連携排砂時において、水みち幅およびモデル断面幅の設定が実態と異なる条件設定になっていたことが、実績排砂量が想定変動幅を超過した要因と考えられる。

条件の見直しを行うことで、再現計算と実測との乖離が大幅に解消された。