

【背 景】

- 平成28年度連携排砂において、宇奈月ダムから約20万 m^3 の土砂流出があり、下流河川において比較的高い濁りが継続した。
- この要因として、以下のことが考えられる。

①平成28年度連携排砂前に、例年より大きい洪水が2回発生したことにより、宇奈月ダムにおいて多くの土砂が堆積(平成27年度連携排砂後と比較し、約26万 m^3 堆積)した。(図-1)

②また、この堆積した土砂には、細かい成分(SS成分)が多かったため、連携排砂により侵食を受け、下流河川において高い濁りが発生しやすい状態であった。(図-2及び図-3)

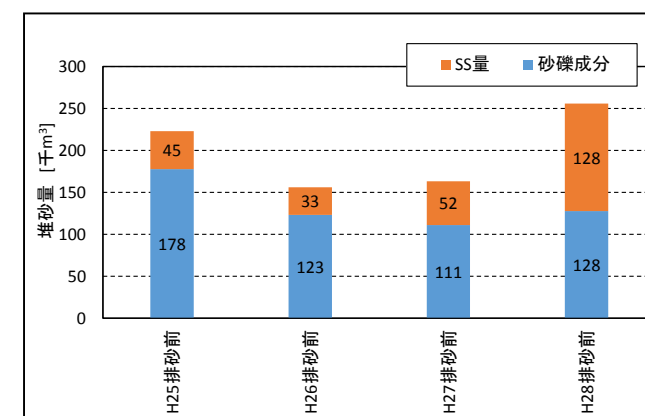


図-2
シミュレーションによる宇奈月ダム堆砂量内訳

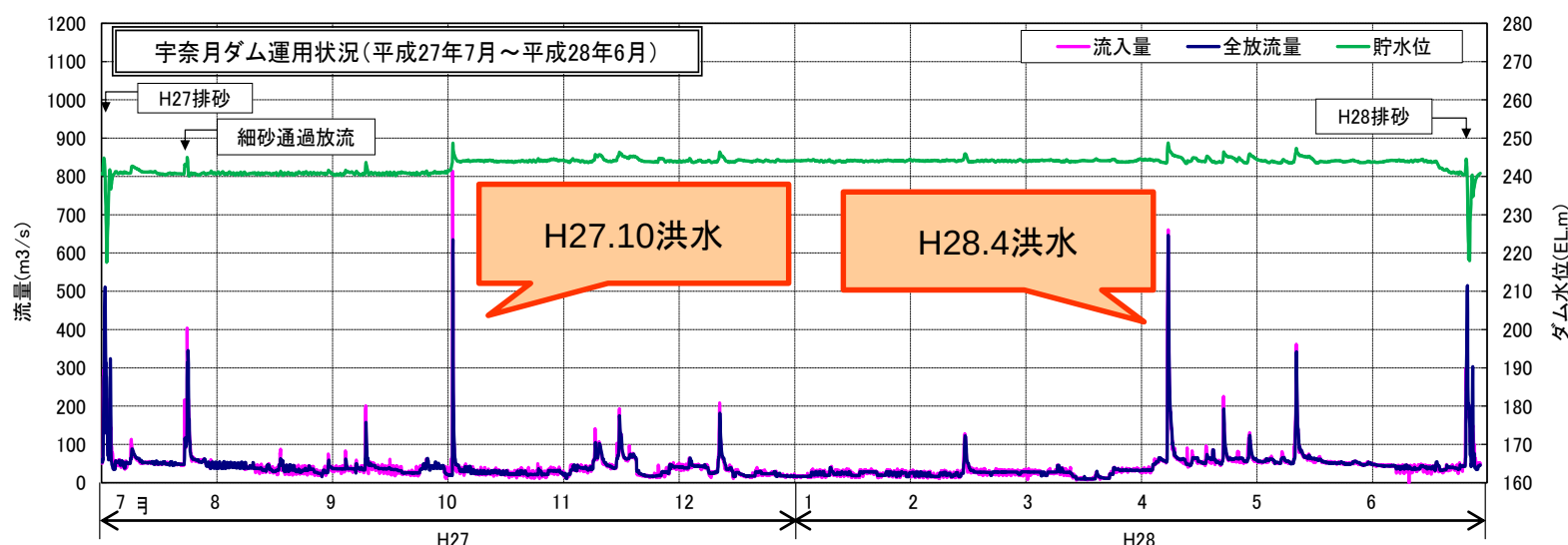


図-1 宇奈月ダム運用状況(平成27年7月～平成28年6月)

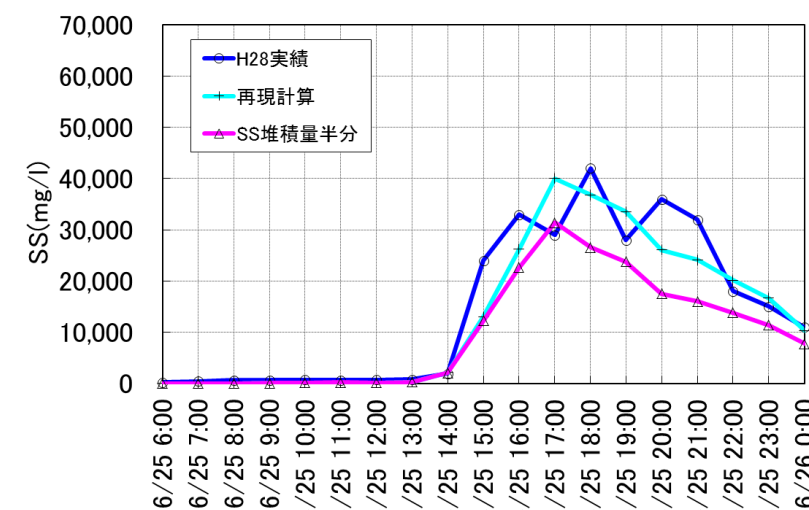


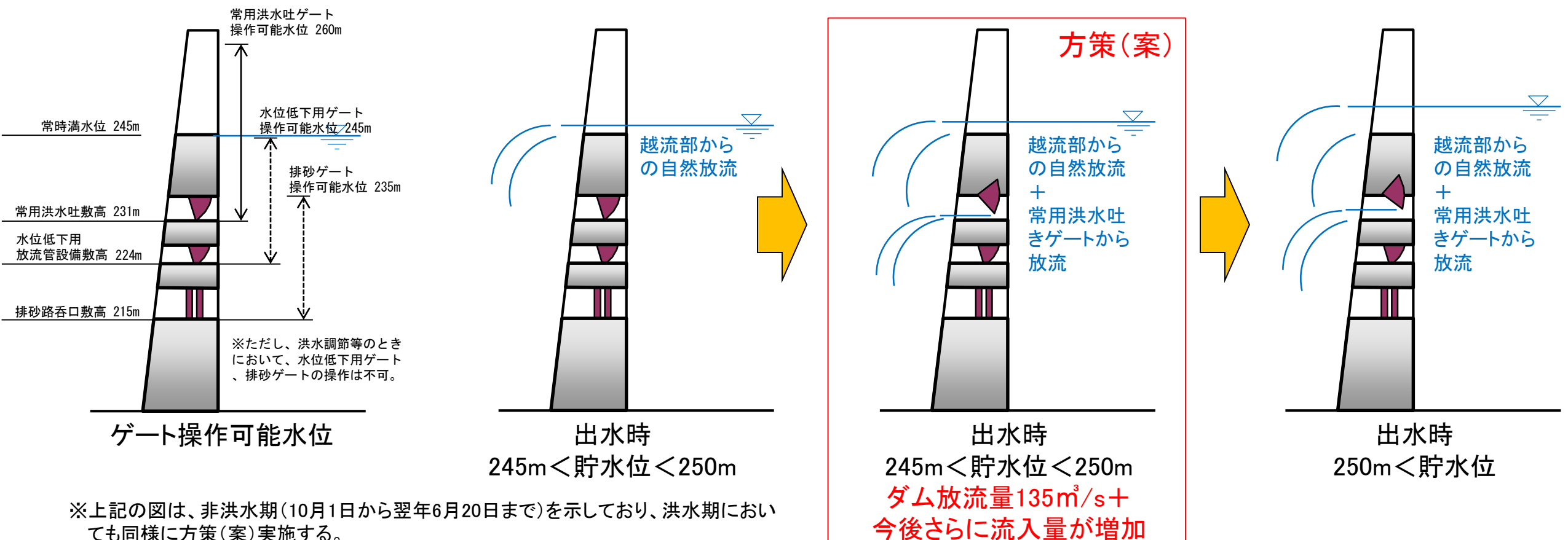
図-3
SS堆積量を半分にした場合の再現計算

- この結果を受け、連携排砂時において下流への影響が少なくなるよう、宇奈月ダムでの方策を検討する。

宇奈月ダムの浮遊砂流下方策【通年試行】について

【平成29年度の方策】

- 連携排砂実施期間外における出水での土砂堆積であったこと、また、堆積した土砂には細かい成分(SS成分)が多かったことに着目すると、通年において、出水のたびに流入するSS成分をできるだけダム下流に流下させることにより、ダム湖内への堆積を抑制することが、軽減策の1つとして考えられる。
- 出水時において宇奈月ダムへ流入する濁水は、ダム湖内の水と比較し比重が大きいため、ダム湖内の低位を流れ、堤体付近では衝突により湖面に浮上するといった特徴がある。
従来、宇奈月ダムにおける出水時は、貯水位250.0mに達するまでの間においては、越流部から自然放流を行うこととなっているが、出水のできるだけ早い段階より、低い位置から濁水を放流することが効果的と考えられる。
- また、黒部川における洪水量の急激な増加スピードを考慮すると、操作可能水位の幅が広く、確実に操作が可能な、常用洪水吐きゲートによる放流が得策である。(下図「ゲート操作可能水位」参照)
- 以上のことから、方策(案)では出水のできるだけ早い段階より、常用洪水吐きゲートにより放流することで、流入するSS成分をできるだけダム下流に流下させる。



※上記の図は、非洪水期(10月1日から翌年6月20日まで)を示しており、洪水期においても同様に方策(案)実施する。
また、この方策(案)は、平成29年度において宇奈月ダムにおける通常のダム管理運用の中で、試行的に実施することを予定している。

宇奈月ダムの浮遊砂流下方策【通年試行】について

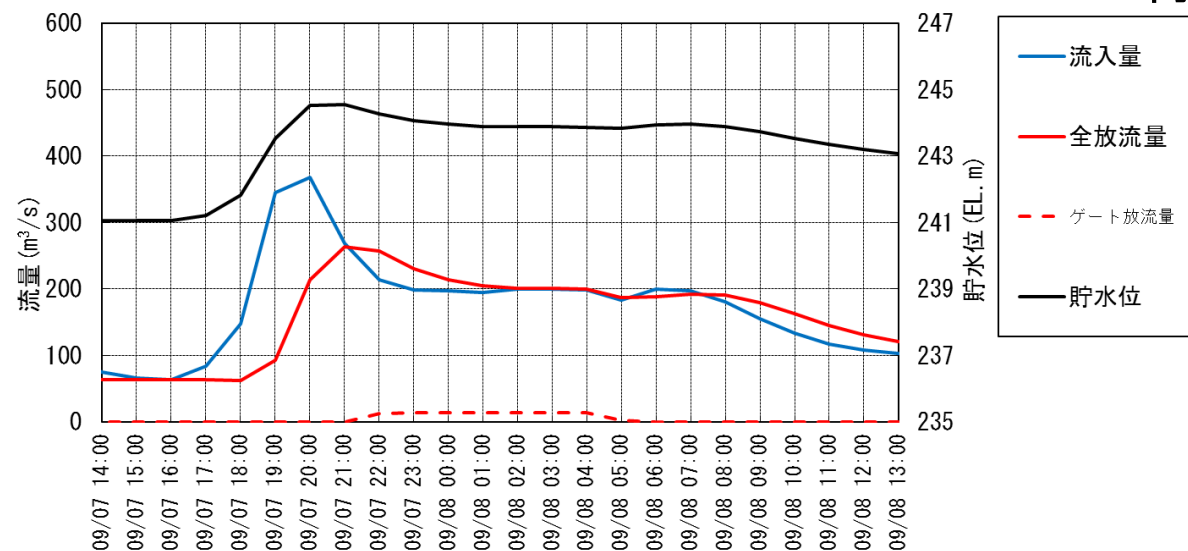
【平成29年度の結果】

- 平成29年9月7日～8日および9月18日の2出水で実施した浮遊砂流下方策について、シミュレーションモデルを用いて下記のような手順で効果検証を行った。

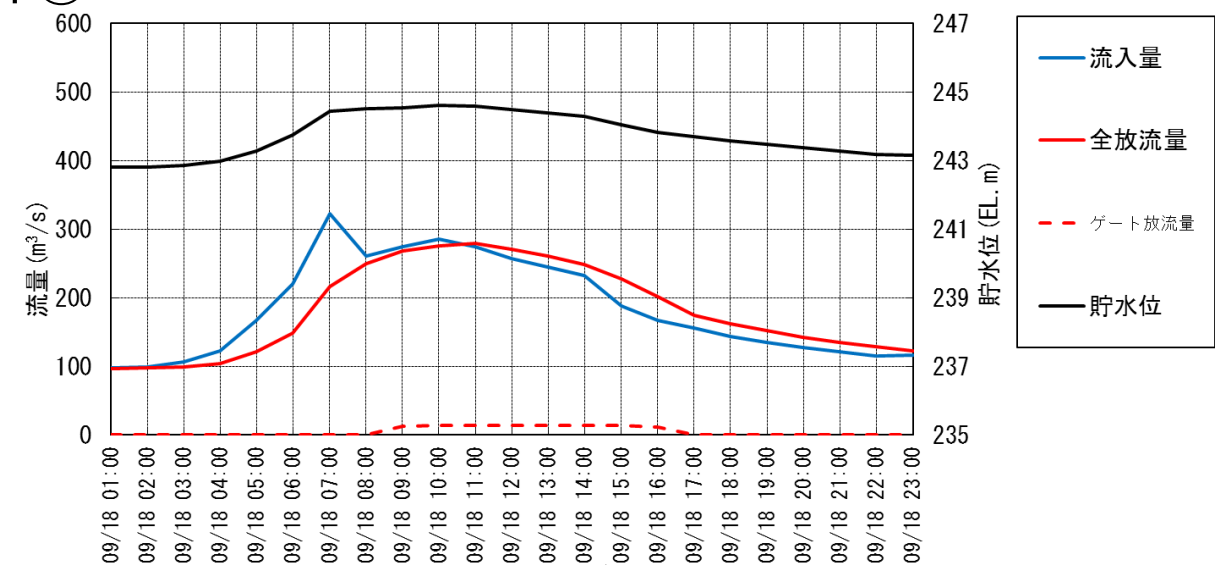
再現計算①: 流下方策時の濁りについて、鉛直二次元シミュレーションモデルにより再現計算を行いシミュレーションモデルの精度を確認

再現計算②: 精度を確認したモデルを用いて通常運用により出水を処理した場合を再現し、その結果を基に流下方策の効果を検証

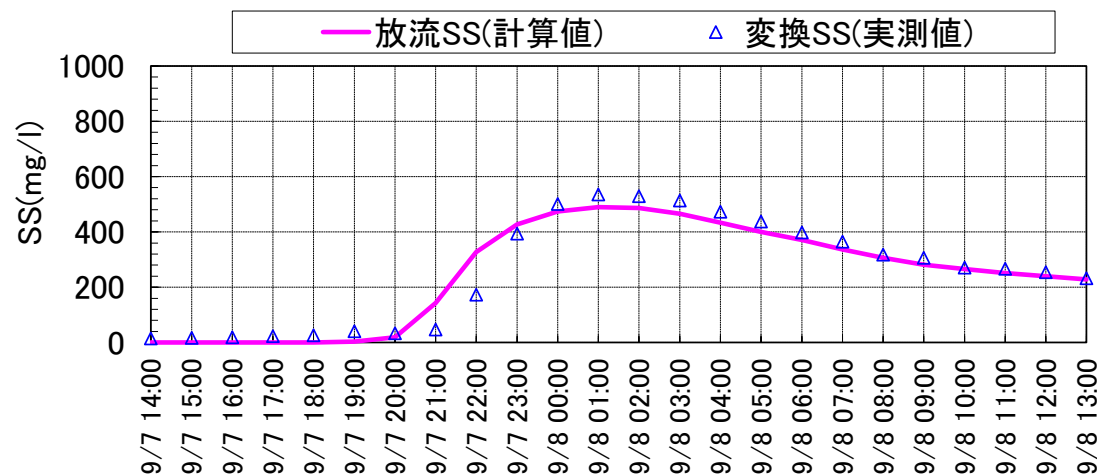
再現計算①



【平成29年9月7日～8日における宇奈月ダムの実績運用】

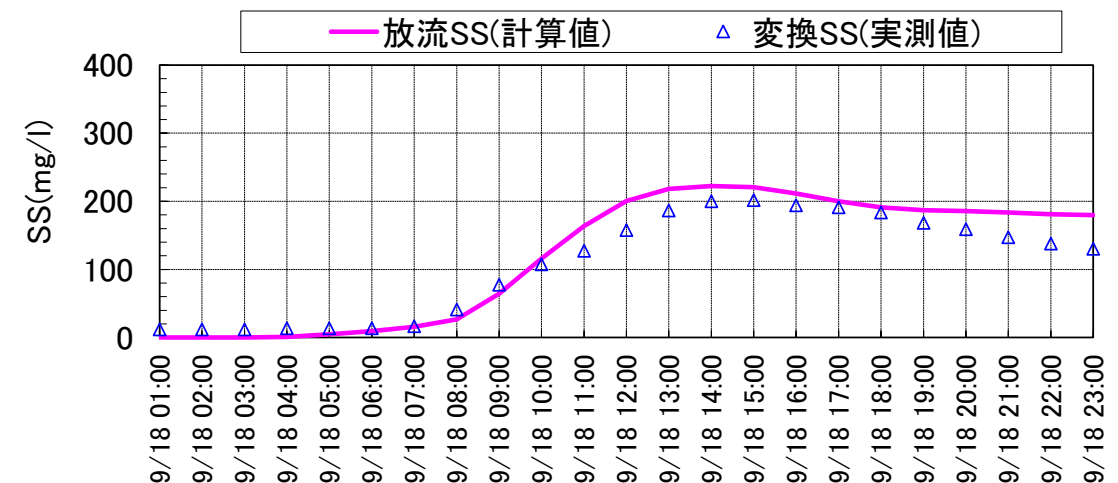


【9月18日における宇奈月ダムの実績運用】



【放流SS再現計算結果(ダム直下)】

※変換SS: 自動濁度計の濁度データをSSに変換



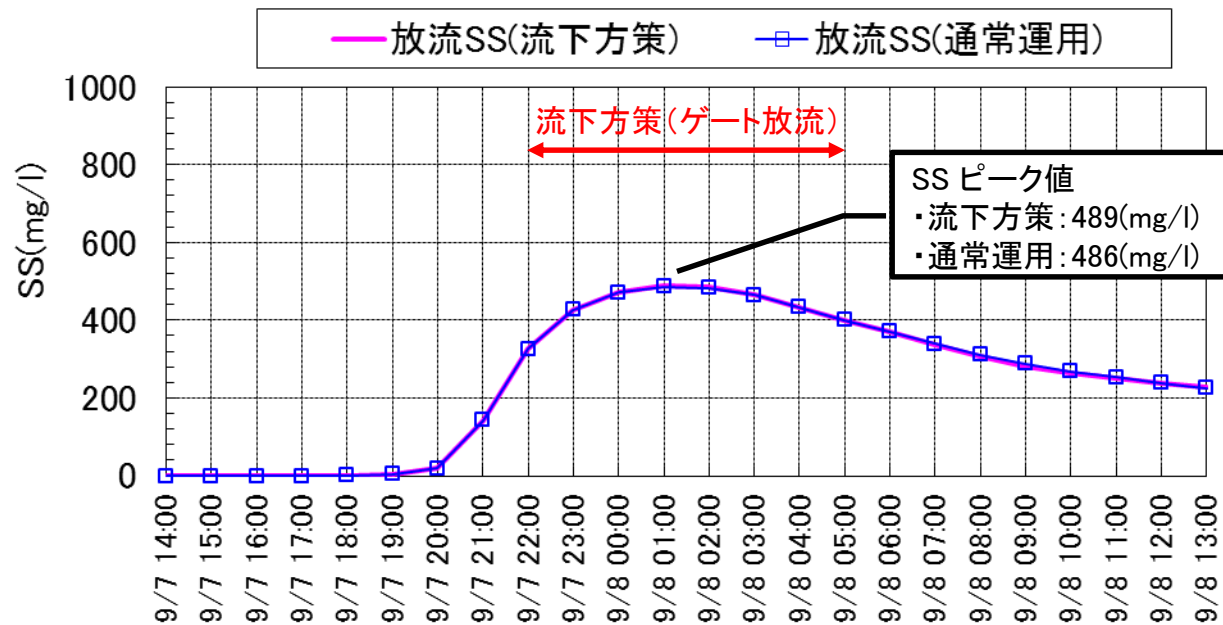
【放流SS再現計算結果(ダム直下)】

※変換SS: 自動濁度計の濁度データをSSに変換

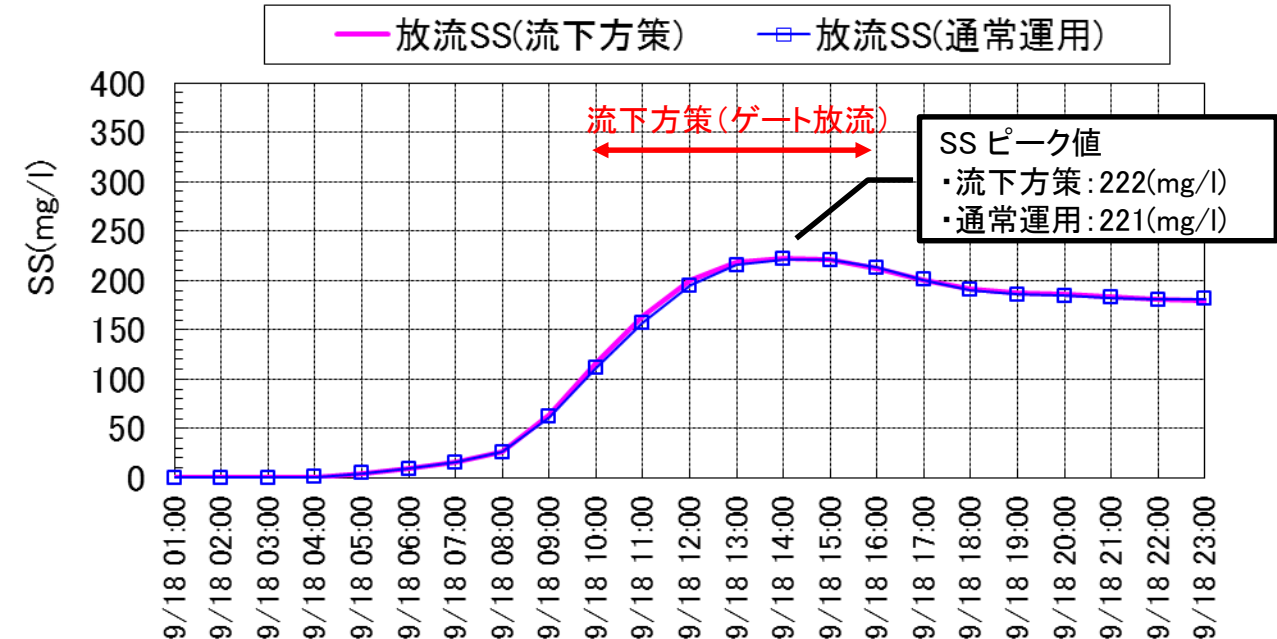
放流SSの計算値が実測値を概ね再現できている。⇒ モデルの精度が良好であることを確認。

宇奈月ダムの浮遊砂流下方策【通年試行】について

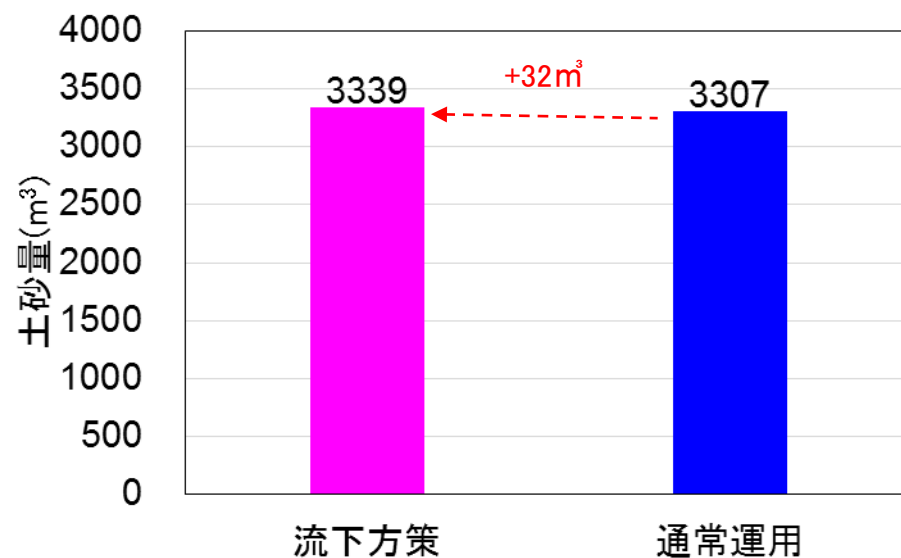
再現計算②



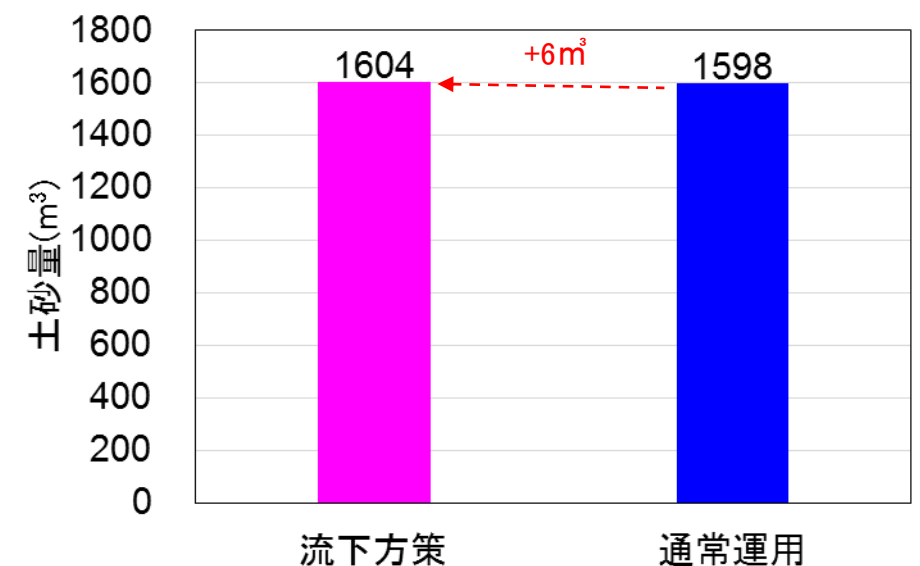
【流下方策と通常運用における放流SSの比較】



【流下方策と通常運用における放流SSの比較】



【ダム下流への総流出土砂量の比較】



【ダム下流への総流出土砂量の比較】

流下方策と通常運用における、放流SSや総流出土砂量を比べると、その差は非常に小さい。
 ⇒ シミュレーション結果から方策の効果は、ほとんど認められない。

宇奈月ダムの浮遊砂流下方策【通年試行】について

【平成29年度の課題】

平成29年9月7日～8日、9月18日の2出水について、実施した浮遊砂流下方策を検証した結果、以下の課題が考えられる。

- 課題①
小規模出水による方策のため、流入するSS成分が少ないことから、ダム下流に流下するSS成分も僅かであった。
また、ゲートの最低開度では放流量が小さいことから、効果がほとんど認められない。
- 課題②
ゲート放流終了後、SS値が高い状態は続いていたが、ダム放流量が $135\text{m}^3/\text{s}$ を下回った段階でゲートを閉めたため、通常運用との差が僅かであった。

【平成30年度の方策案】

今年度の課題を受け、平成30年度は以下のとおり浮遊砂流下方策を試行的に1回実施し、その効果を確認する。

- 対応①（課題①に対応）
平成28年度連携排砂前に、例年より大きい洪水が2回発生したことにより、宇奈月ダムにおいて多くの土砂が堆積したものと考えられることを踏まえ、洪水（宇奈月ダム流入量 $650\text{m}^3/\text{s}$ 以上の出水）後を対象に方策を実施する。
洪水調節後に、流水の継続的な流入が期待できる場合はゲート放流量の割合を増加させ、流入するSS成分をより流下させる方法も考えられる。
- 対応②（課題②に対応）
できるだけ放流SS値が高い時にゲート放流が継続できるよう、流入量及び放流量の他、濁りの状況を確認しながら、ゲート放流のタイミングを弾力的に行う。