

◆前提条件 ○治水・利水・環境面の考慮 ○実現可能性の考慮

◆目標 治水・利水・環境のバランス、関係者間の利害の衡平の中で、少しでも自然流下に近い状態を増やす取組を行う。

◆検討の視点

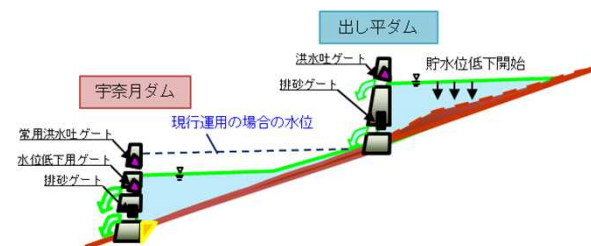
- （視点1）ダムの土砂堆積を小さくする（土砂流下を促進する） （視点2）排砂時のSS濃度を抑制する
（視点3）洪水・出水を踏まえて自然流下時間・回数を増やす （視点4）自然との共生を考慮した河川から海岸までの土砂管理

■令和2年度より試験的に実施

○宇奈月ダム排砂方法の工夫

・宇奈月ダムの水位低下を出し平ダムの水位低下前に実施する
宇奈月ダム先行操作を採用する。

（出し平ダムの水位低下は宇奈月ダムの貯水位が約半分となった時点で実施→宇奈月ダムの水位を下げ土砂の自然流下を促進）



■令和2年度宇奈月ダム先行操作の実施結果

<宇奈月ダム>

- 1) 堆積土砂量の軽減 ※前年通砂後から1年間: R1.8～R2.8
（従来操作: 31万m³(推定値)）→ 先行操作: 1万m³(実測値)
自然流下(排砂時): (従来操作: 5時間) → 先行操作: 9時間45分
- 2) SS(浮遊物質)ピーク濃度の低減 ※連携排砂時(宇奈月ダム直下)
（従来操作: 49,893mg/l(推定値)）→ 先行操作: 37,000mg/l(実測値)
【約2割減】
- 3) 粗い粒径の土砂供給量の増加 ※R2排砂～通砂(宇奈月ダム直下)
（70～500mm、河床低下防止、礫河原再生に寄与）
（従来操作: 0.6万m³(推定値)）→ 従来操作: 1.9万m³(推定値)
【約3倍】

<出し平ダム>

- ・ゲート操作を遅らせたことで従来操作と比較して自然流下状態が短縮
・降雨が短期集中型
→堆積土砂量 ※前年通砂後から1年間: R1.8～R2.8
（従来操作: 0万m³(推定値)）→ 先行操作: 5万m³(実測値)
自然流下(排砂時): (従来操作: 12時間) → 先行操作: 7時間45分

■宇奈月ダム先行操作で左記の結果が得られた理由

<宇奈月ダム>

- 「1) 堆積土砂量の軽減」、「3) 粗い粒径の土砂供給量増加」
→【理由】 出し平ダムの水位低下前に、宇奈月ダム貯水池の水位低下を行ったことで、宇奈月ダム貯水池の水位低下開始から自然流下に至るまでの間も含めて、土砂移動に寄与する強度の掃流力が河床に作用する継続時間が増加。

「2) SS(浮遊物質)ピーク濃度の低減」

- 【理由】 宇奈月ダム貯水池への出し平ダムからのSSの流入のタイミングや貯水池内のSSの拡散状況に変化が生じたため。

<出し平ダム>

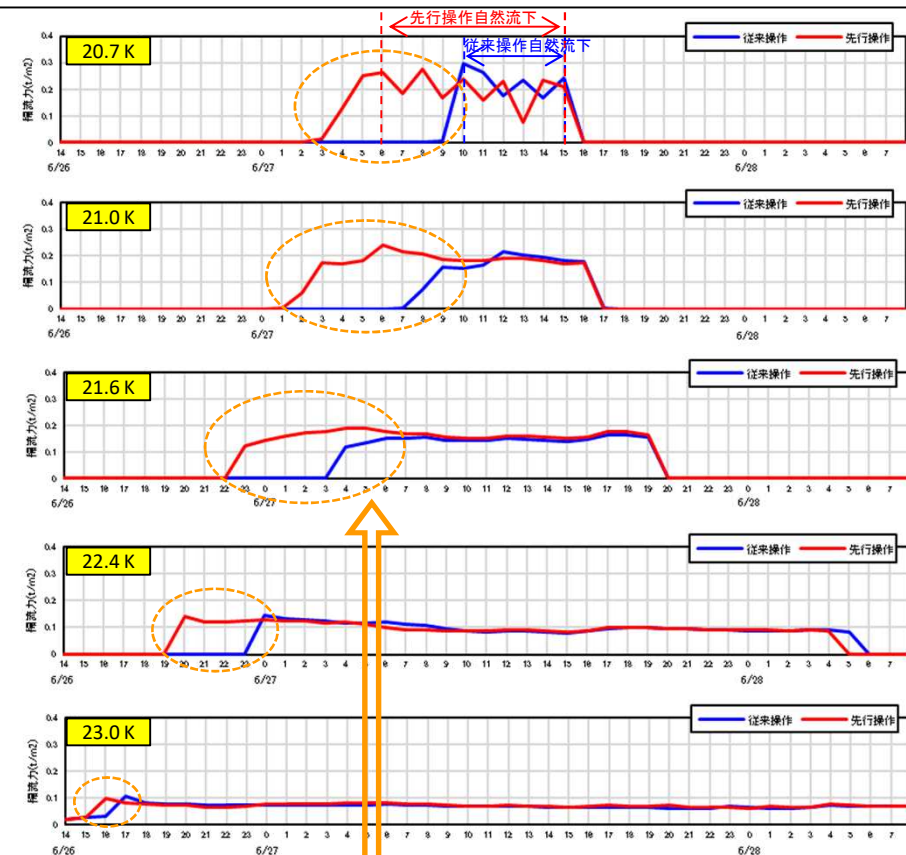
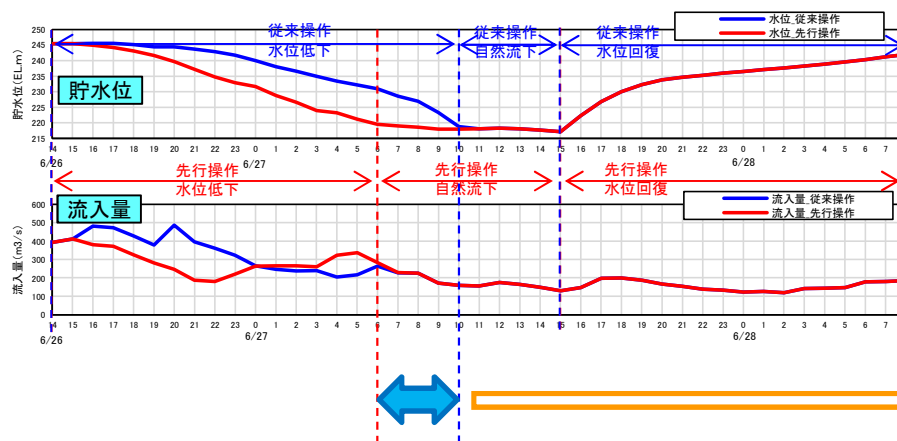
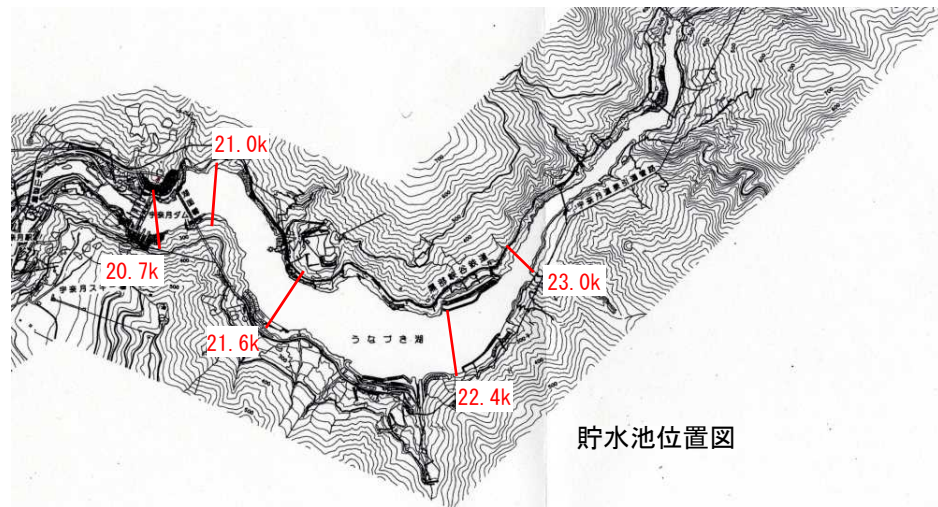
堆積土砂5万m³

- 【理由】 宇奈月ダムが水位低下するまでゲート操作を遅らせたこと、及び降雨が短期集中型。

【まとめ】先行操作により左記の効果を発揮する一方、流入量が少ないと、出し平ダムの土砂堆積が課題となる。

(参考) 宇奈月ダム先行操作における掃流力

宇奈月ダム先行操作における現象を把握する上で、土砂移動に寄与する貯水池内の掃流力の時系列を令和2年6月連携排砂の状況により再現計算をした。

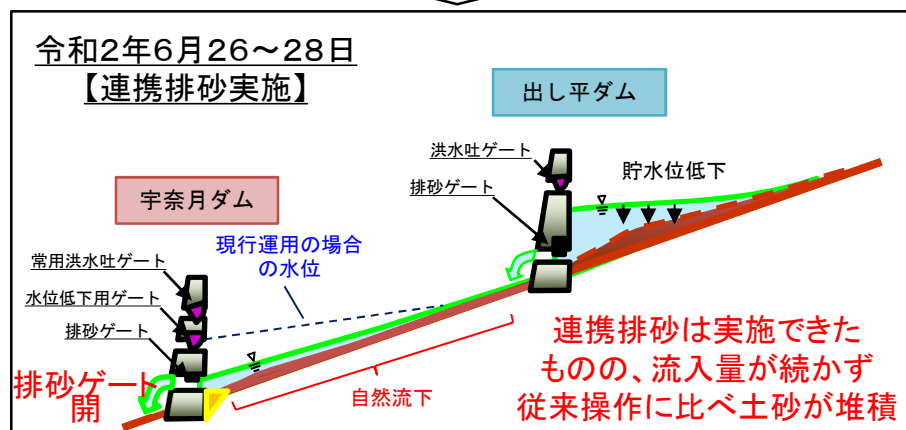
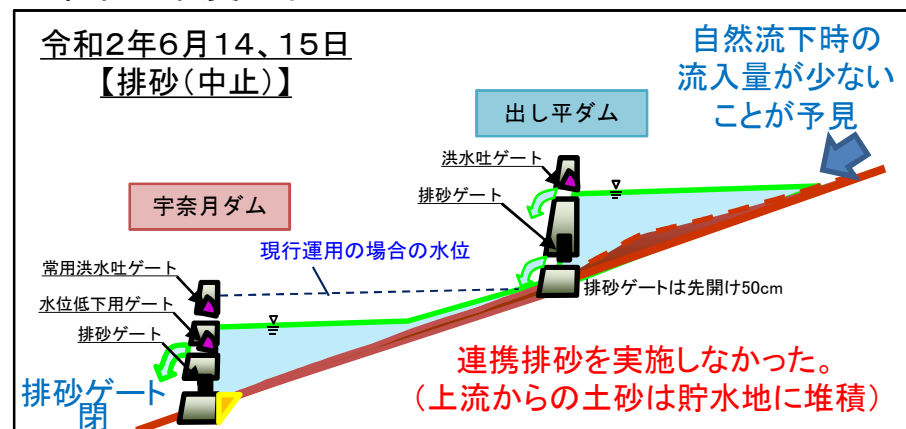


宇奈月ダム貯水池の自然流下状態の時間が増加したことにより、**土砂移動に寄与する強度の掃流力が河床に作用する継続時間も増加**

◆令和3年度 対応方針(案)

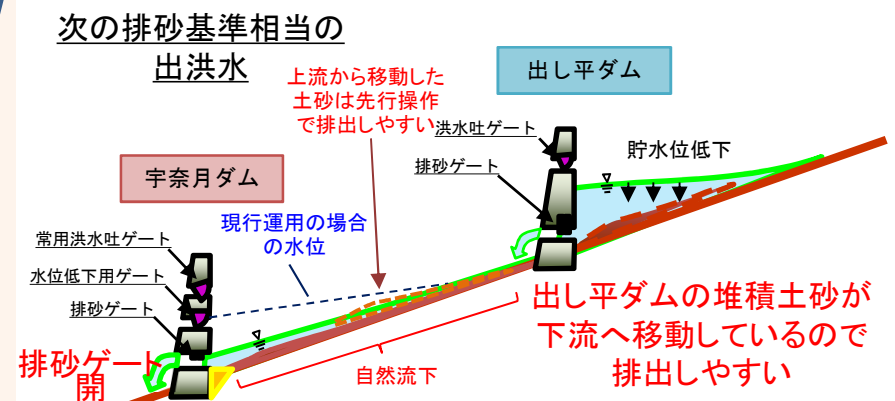
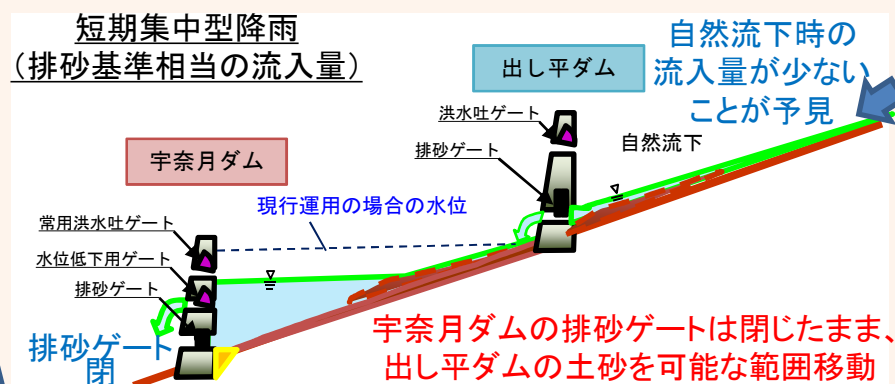
- 1) 令和2年度の結果を踏まえ、宇奈月ダム先行操作を令和3年度も継続実施。
- 2) 出し平ダムの堆積土砂量を軽減させるための対策として、宇奈月ダムの排砂ゲートを開けずに、出し平ダムの土砂を宇奈月ダムへ移動させる操作(2ダム間土砂移動操作)等を新たに試行。

■令和2年度の例



■令和3年度(短期集中型降雨の場合)

※注: 流入量が十分な場合は宇奈月ダム先行操作を実施



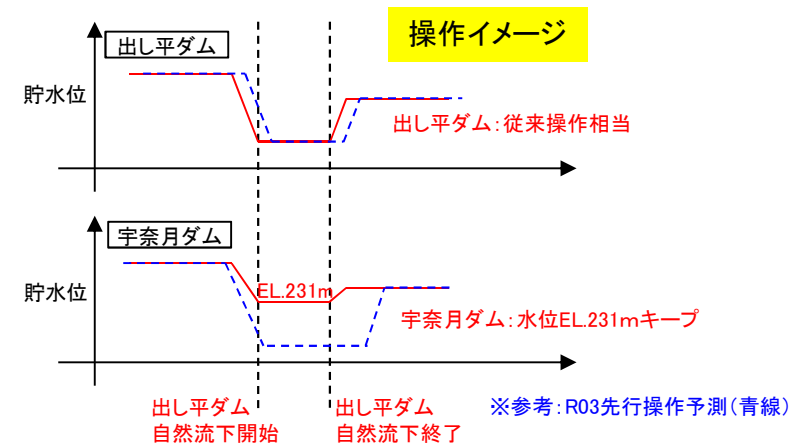
- ・宇奈月ダム先行操作にあたり、降雨が短期集中型で出し平ダム上流における降雨が少なく、自然流下時の流入量が少ないことが予見される場合、宇奈月ダムの排砂ゲートを開けず、流入量が一定量続くまでの間、出し平ダムから宇奈月ダム間の土砂移動の操作に切り替え（宇奈月ダム貯水位の水位は、宇奈月ダムの約半分～通常の水位の間（EL231～242m）で維持）
- ・出水モデル及び洪水モデルにおける効果を検討した。

検討ケース

検討波形	初期河床	自然流下時間
出水モデル※1	R02年12月測量河床	出し平ダム:12時間 宇奈月ダム:排砂なし
洪水モデル※2		出し平ダム:12時間 宇奈月ダム:排砂なし

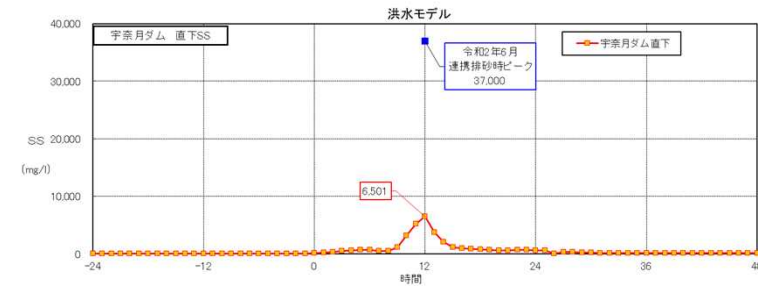
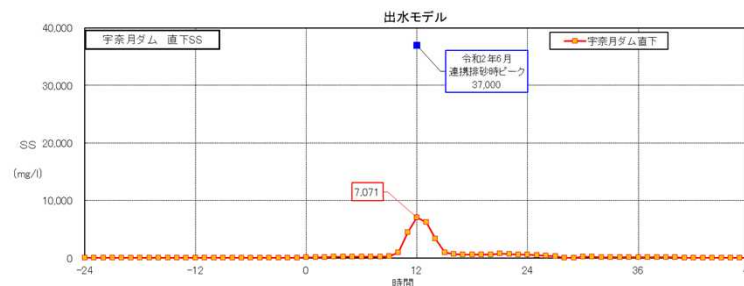
※1:排砂実施基準の出水相当 $Q=300\sim480\text{m}^3/\text{s}$

※2:通砂実施基準の出水相当 $Q=480\sim1,000\text{m}^3/\text{s}$



■計算結果

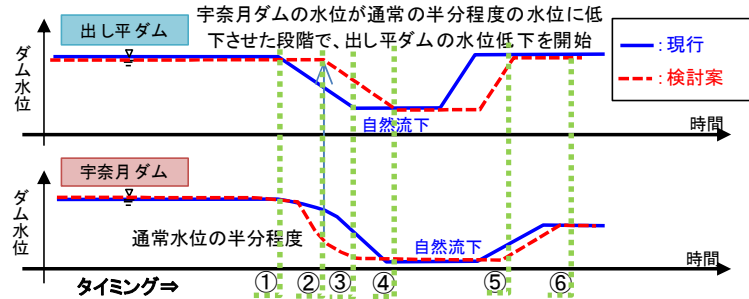
宇奈月ダム	出水モデル(排砂実施基準の出水相当)	洪水モデル(通砂実施基準の出水相当)
SSピーク値	7,071mg/l	6,501mg/l



1000mg/l以上の継続時間は最長5～6時間程度（上流からの流入量により変化）

【参考】先行操作運用のイメージ

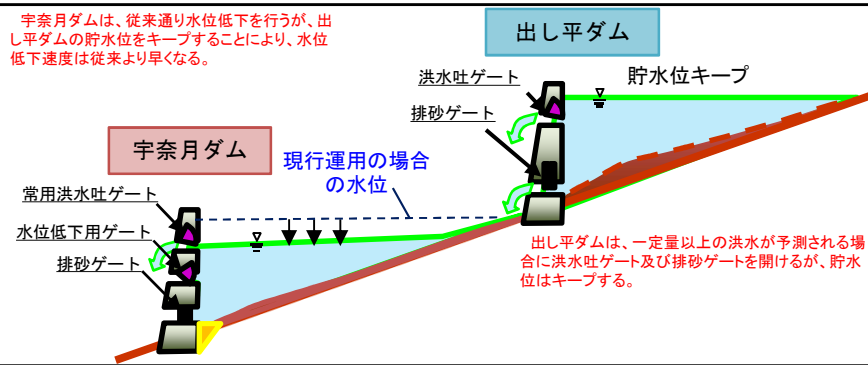
運用模式図



排砂開始の条件を満足

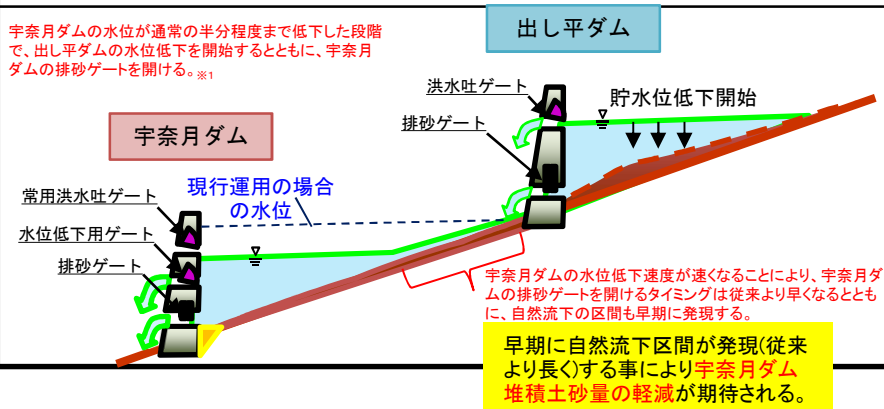
①宇奈月ダムが先行して貯水位低下(出し平ダム貯水位キープ)

宇奈月ダムは、従来通り水位低下を行うが、出し平ダムの貯水位をキープすることにより、水位低下速度は従来より早くなる。



②出し平ダムが貯水位低下開始

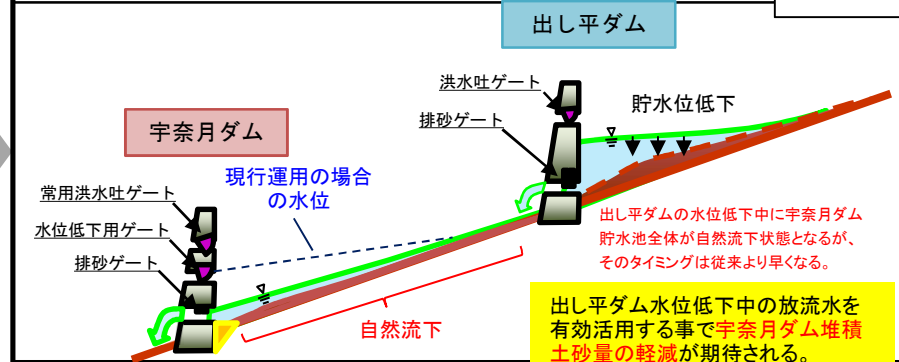
宇奈月ダムの水位が通常の半分程度まで低下した段階で、出し平ダムの水位低下を開始するとともに、宇奈月ダムの排砂ゲートを開ける。※1



※1 出し平ダムの水位低下開始は中止のリスクを避ける為、流況を見て適宜判断する。

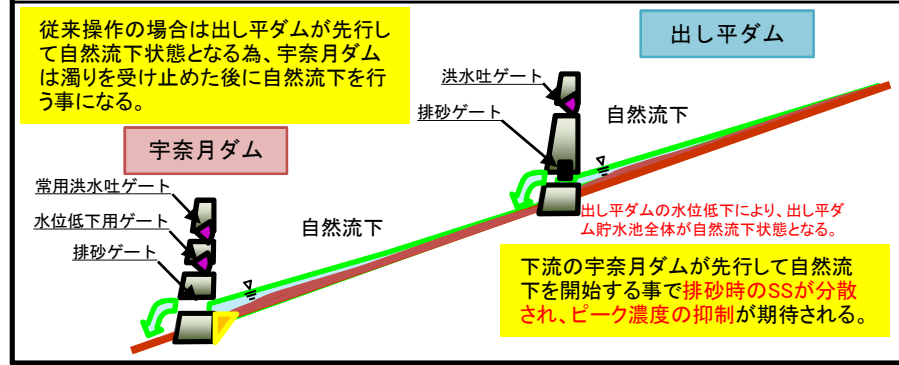
③宇奈月ダム自然流下開始

5

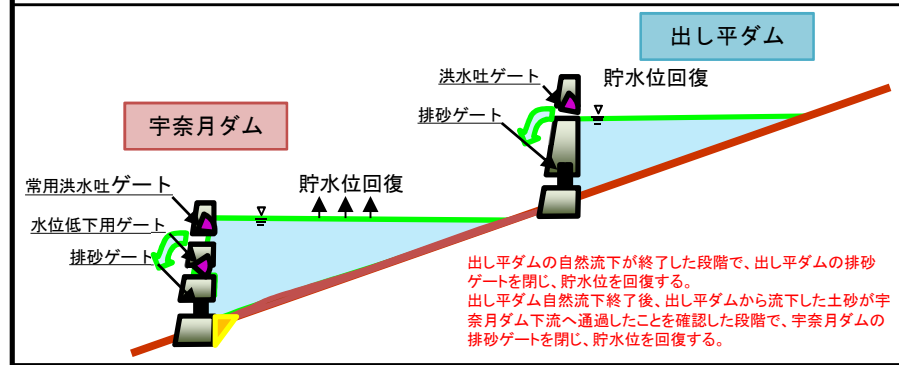


④出し平ダム自然流下開始

従来操作の場合は出し平ダムが先行して自然流下状態となる為、宇奈月ダムは濁りを受け止めた後に自然流下を行う事になる。



⑤宇奈月ダム及び出し平ダムの貯水位回復



⑥両ダム貯水位回復完了(排砂後の措置へ)