

土砂バイパス運用時の土砂供給における下流河道の土砂動態

(国研) 土木研究所 正会員 ○宮脇 千晴

(国研) 土木研究所 正会員 中西 哲

(国研) 土木研究所 正会員 石神 孝之

1. 目的

国土形成計画等において、山地から海岸までの一貫した総合的な土砂管理の推進等が謳われており、土砂動態のモニタリング、環境影響評価、対策技術を統合した流砂系における持続可能な土砂管理システムの構築が必要である。このためには、土砂供給に伴う土砂・水質の動態を予測する技術、土砂供給の環境影響を予測・評価する技術開発が必要である。本報告では、一次元河床変動計算により、土砂バイパストンネル運用時の土砂供給によるダム下流河道での土砂動態について検討するとともに、検証結果を取りまとめたものである。

2. 検討方法

平成 28 年度から小渋ダム土砂バイパストンネルが試験運用され、平成 28 年 9 月の洪水時に図-1 の操作がなされ、それに伴う土砂収支はモニタリング委員会で図-2 のとおり報告されている。ダム下流河川への土砂バイパストンネルによる土砂供給が河床変動に与える影響について、一次元河床変動計算モデルを用いて、ダム下流河川の土砂動態について検討した。なお、ダム下流河道は、図-3 に示すように河床勾配は 1/97~1/121 であり、平均的な低水路幅は 15m で、粗度係数は $0.045\text{m}^{1/3}\cdot\text{s}$ 程度である。河道横断工作物として、天竜川合流地点から上流 1.3 km 付近に生田第一床固工、3.0 km 付近に生田第二床固工がある。

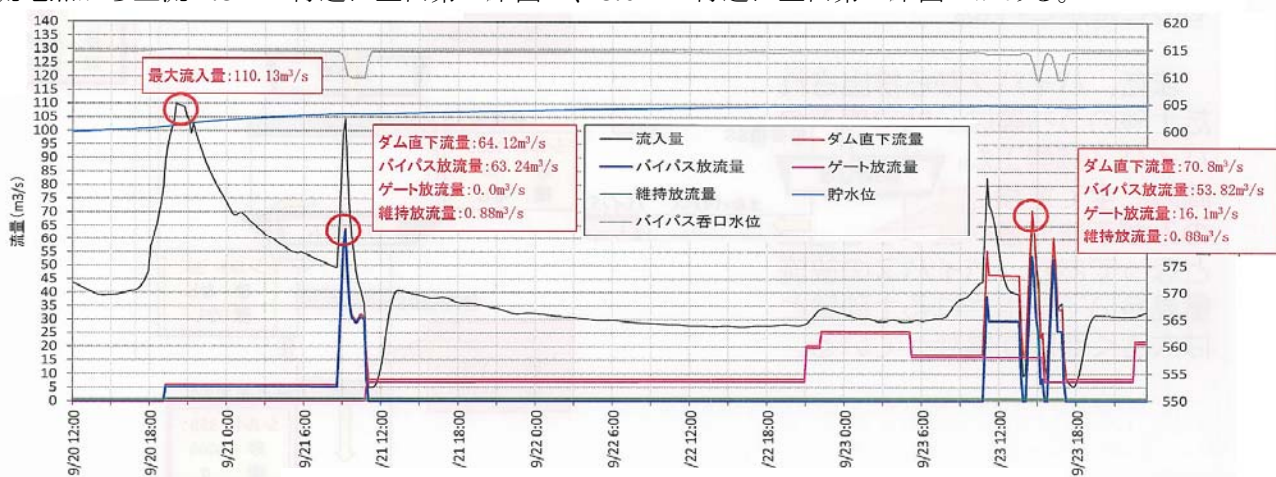


図-1 H28 小渋ダム土砂バイパストンネル試験運用概要図

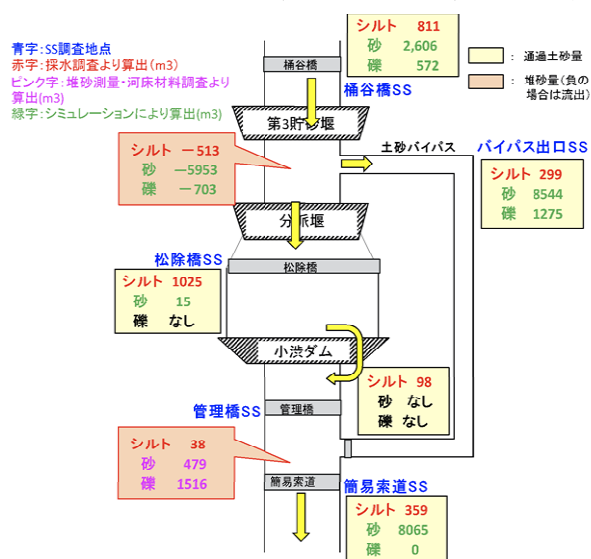


図-2 H28 試験運用時土砂収支概要図

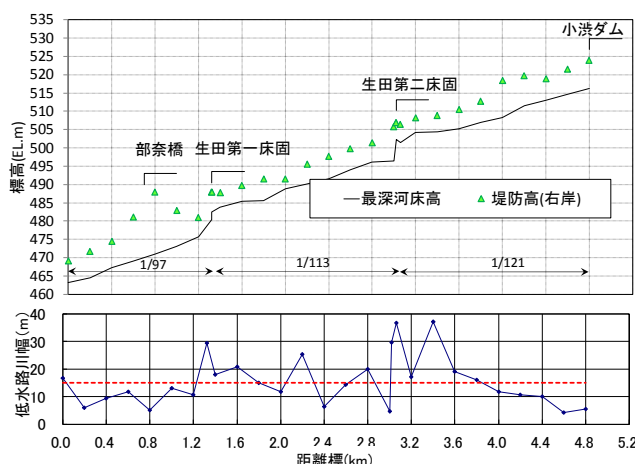


図-3 縦断図 (最新河床高、堤防高、低水路川幅)

キーワード 土砂バイパストンネル, 土砂供給, ダム下流河道, 土砂動態, 一次元河床変動計算

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6 (国研) 土木研究所水工研究グループ TEL029-879-0867 miyawaki@pwri.go.jp

3. 検討結果

3. 1 計算条件

ダム流入の最大流量は $110\text{m}^3/\text{s}$ (概ね 1/1.1 年確率規模相当) の出水で、土砂バイパスから $60\sim 80\text{m}^3/\text{s}$ の放流を実施している。なお、モデルの検証に用いる河床材料調査が運用前(6/17～6/18)と運用直後(9/26～9/27)と出水後(11/8～11/9)にかけて実施されていることを考慮して、9/20～9/26 の約 6 日間の河道流量を対象にした。また、流入土砂量は 1/1.1 年確率規模で設定し、

63.7千 m^3 とした。流入土砂量については、実質量換算した上で粒径毎の流入土砂量を $Q_s = \alpha Q^\beta$ の推定式で算定した。さらに、バイパス流入量とその流入土砂量については、水理模型実験結果から、ピーク流量前後で土砂の流入状況が変化しており、特に粗粒分についてはピーク流量前にはほとんど流入していないことを考慮した。また、バイパストンネル運用前と運用直後と出水後の河床材料の面積格子法の調査結果を図-4 に示す。図-4 より、運用直後に粒径区分が小さくなるが、その後運用前の状態に近づいていく傾向がみられる。

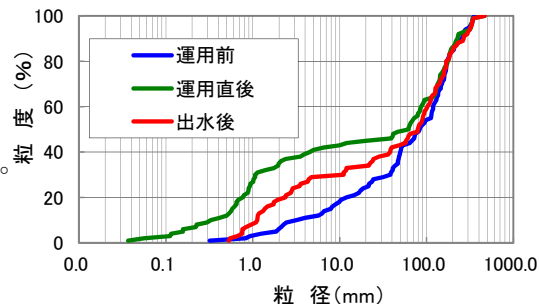


図-4 面積格子法の調査結果 (3.1 km)

3. 2 検討結果

一次元河床変動計算結果を図-5～7 に示す。土砂バイパスからの供給土砂は、4.3k 上流区間に顕著に堆積する傾向が見られる。本モデルでは、バイパス減勢工や簡易索道の詳細な構造物のモデル化までは考慮していないが、試験運用では供給土砂のうち礫成分は全て減勢工に堆積している現象が確認されていることから、計算結果は概ね試験運用の傾向と一致すると考える。供給土砂の多くが第二床固上流区間に堆積する傾向が見られ、下流ほど河床変動量は小さくなる。また、粒度分布について見ると、第二床固上流の 3.45k 地点については、面積格子による調査結果と比較して、河床材料の細粒化が著しいものの、バイパス運用後も細粒分が残る傾向は調査結果の傾向と一致している。

3. 3 今後の課題

本検討では、H28 年度バイパス運用後の河道横断形状のデータが収集できなかったため、バイパス運用前後の河床変動量の傾向が把握できていないことが課題である。今後は、H29 年度のバイパス試験運用の結果も反映し、運用前後の河床変動量の傾向を把握することで、検証精度を向上する必要があると考える。この他、当初想定されていた土砂バイパスへの流入土砂のうち、土砂バイパス前面の堆砂が比較的影響しており、今後、モデルへの導入が必要と考えている。

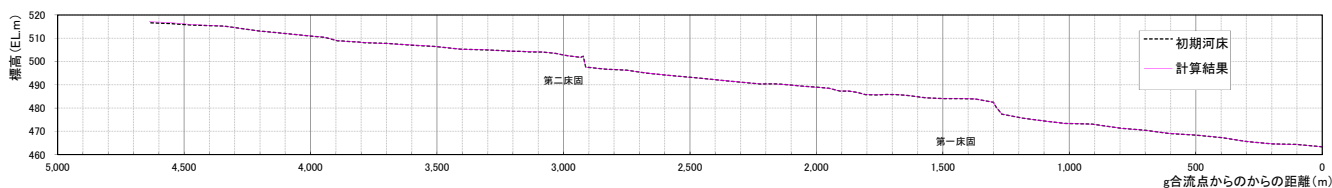


図-5 縦断面図 (河床高)

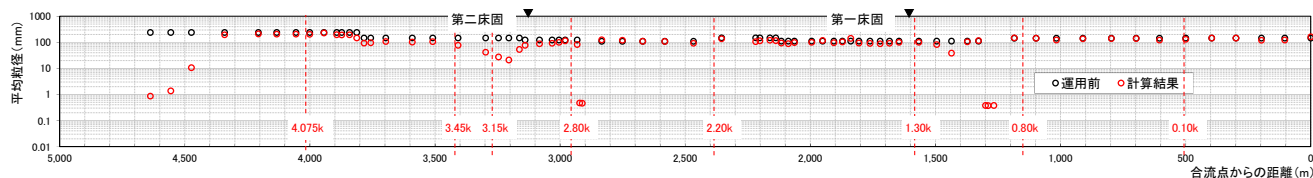


図-6 計算結果 (平均粒径)

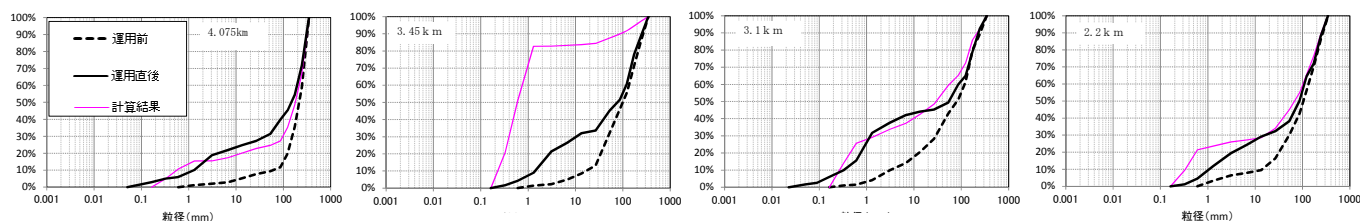


図-7 計算結果 (粒度分布)