

## 効率的な土砂流下のための貯水池内の流路形状に関する実験的研究

電源開発株式会社 正会員 ○石野 智也  
電源開発株式会社 フェロー会員 喜多村 雄一

### 1. はじめに

ダムにおける土砂流下方法の一つとして、洪水時に貯水池の水位を低下し、上流から流入してきた土砂を洪水吐や排砂門から流下させるスルーシングがある<sup>1)</sup>。S調整池では、調整池中央部に発達した中洲によって、洪水流のスムーズな流れが阻害された状況となっているため、平常時に中洲の掘削・浚渫に行い、あらかじめ調整池内に人工的に流路を形成することにより、洪水時のスルーシング効果を向上させることを計画している。流路形状の計画に際しては、スルーシング効果が高かつ長期間にわたってその効果が維持されるよう流路の安定性が求められるため、流路形状に関する水理学的検討が重要となる。

そこで本稿では、S調整池について、上記目的に対する水理模型実験を行い最適な流路形状の検討を行ったので報告する。

### 2. 模型設備概要

本実験では、水平方向 1/100、鉛直方向 1/50 の歪み模型を用い、河床砂は、軽量骨材（絶乾密度  $1.62\text{g/cm}^3$ 、中央粒径  $0.7\text{mm}$ ）を用いた。相似則については、流れについてフルードの相似則に従った。実験対象の調整池の模型概要図を図-1 に、模型全景を写真-1 に示す。模型化範囲は、調整池上流の狭窄部および湾曲部による影響を考慮しダム上流 5.5km とした。

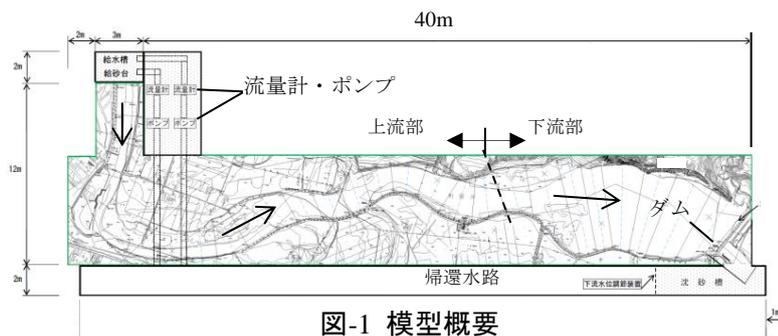


図-1 模型概要



写真-1 模型全景

### 3. 実験方法・検討手順

実験は、以下のとおり実施した。

#### (1) 現状地形の再現実験

河川横断方向に一様な河床状態を初期状態とし、設計洪水量  $2,000\text{m}^3/\text{s}$  の長時間流下（実物値で 2 日間程度）により土砂移動を生じさせ、現地で発達している中洲が水理模型実験でも形成されるかを確認した。本実験においては、調整池内の土砂移動のみを評価する基礎的な検討として、上流からの土砂流入は考慮しないものとした。

#### (2) 形状改良案での実験（3 ケース）

上流部は再現実験の河道を初期条件とし、下流部を計画に合わせて整形した。下流部は流路を左岸側、中央部、右岸側に設けた 3 ケースとした（写真-2）。流量および給砂条件は、(1) と同様とした。各ケースにおいて、3D レーザースキャナを用いて実験前後の河床変動を計測し、比較した。

### 4. 実験結果

#### (1) 現状地形の再現実験

3D レーザースキャナによって計測した実験前後の河床高変化を図-2 に示す。調整池中央部には土砂が堆積し、中洲が形成されている。この中洲により流路が兩岸側に形成され、土砂の流下が阻害されていると考えられる。これらは現地の調整池で見られる流路と同様の傾向であり、現地の状況を概ね再現できているものと考えられる。

#### (2) 形状改良案での実験

各ケースの実験前後の河床高変化を図-3 に示す。左岸流路案については、実験後はあらかじめ設けた流路内に土

キーワード スルーシング, 流路形状, 水理模型実験

連絡先 〒253-0041 神奈川県茅ヶ崎市茅ヶ崎 1-9-8 電源開発(株) E-mail: Tomoya\_Ishino@jpower.co.jp

砂の堆積がみられ、流路よりも左岸側の高水敷では侵食が多い結果となった(写真-3)。流路は洪水に伴ってより左岸側に変化し、左岸側で侵食された土砂の流下が確認された。中央流路案については、実験前後で堆積・侵食が比較的少なく、流路保持性という観点から優位であるといえる。右岸流路案については、中央流路案と比較して堆積・侵食が多く、実験前後で流路が変化しているといえる。

5. むすび

本実験では、調整池内に自然に形成される流路、および平常時に掘削・浚渫によってあらかじめ人工的に施工された流路に関する特性について検討を行った。その結果、自然に形成される流路は、調整池中央に形成された中洲によって、流水が阻害され、効率的な土砂流下が見込めず、現地の状況と整合することを確認した。人工的に施工された流路については、流路形状によって実験前後の流路の変化に違いがあり、スルーシング効果が変わると考えられるものの、自然に形成される流路に比べ、その効果が期待できることがわかった。今後は、給砂条件および下流水位等を変更した実験を行い、効果的な流路に関する知見の蓄積に努める所存である。

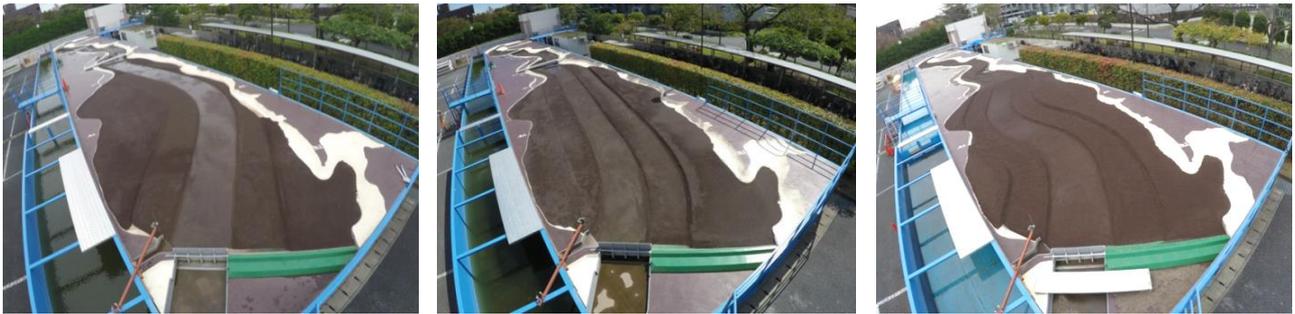


写真-2 形状改良案(左：左岸流路案、中：中央流路案、右：右岸流路案)

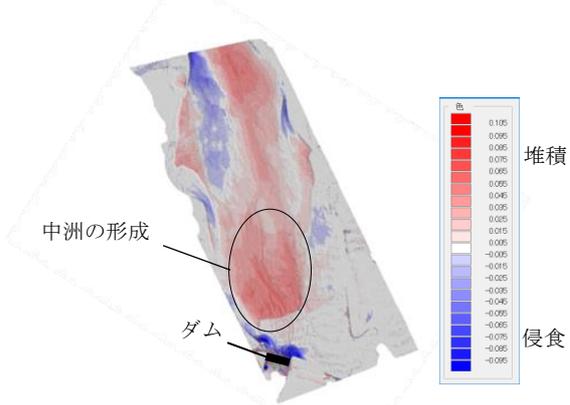


図-2 実験前後の河床高変化(現況再現)

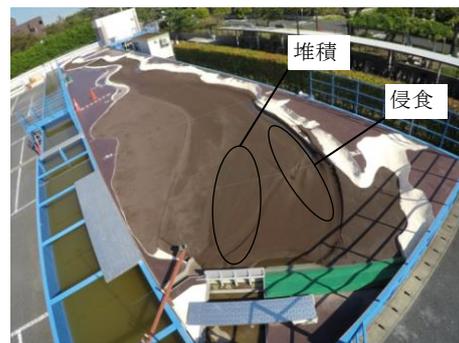


写真-3 実験後の河床(左岸流路案)

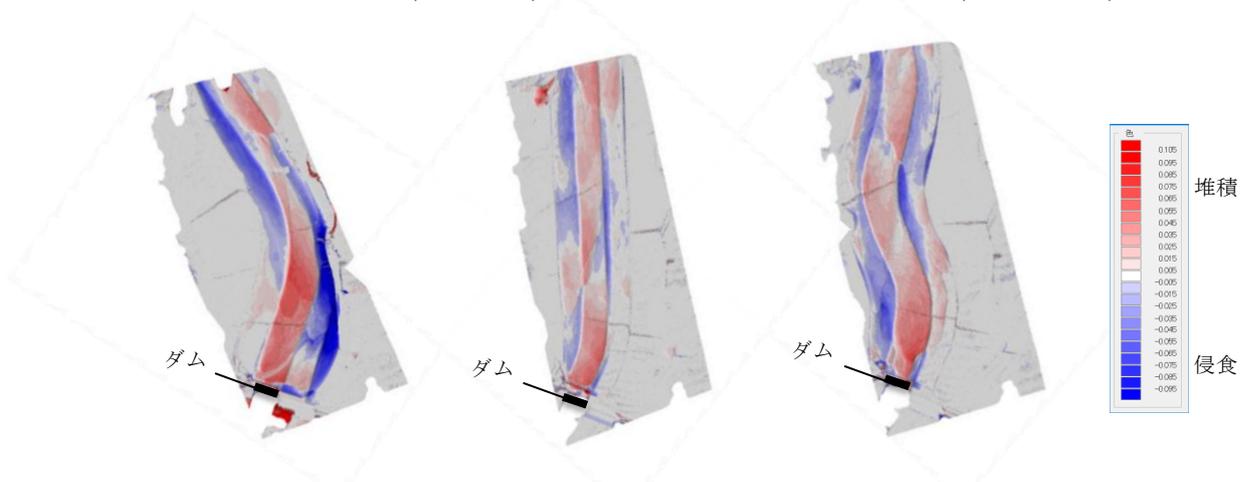


図-3 実験前後の河床高変化(左：左岸流路案、中：中央流路案、右：右岸流路案)

参考文献

1) C.Onda and T.Sumi, Effects of sediment sluicing operation in hydropower dams considering properties of reservoir sedimentation, Journal of JSCE, Ser.B1, Vol,73, No.4, JSCE, 2017.