

ダム堆砂有効利用促進のための分級工法現地実験

一般社団法人ダム水源地土砂対策技術研究会 正会員 片山 裕之
 一般社団法人ダム水源地土砂対策技術研究会 峯松 麻成
 一般社団法人ダム水源地土砂対策技術研究会 正会員 浅田 英幸
 一般財団法人水源地環境センター 土屋 武史

1. ダム堆砂分級工法開発の目的

貯水池堆積土砂（以下、ダム堆砂）については、分級処理、脱水処理、安定処理、高度処理と段階別の処理やいろいろな有効利用が考えられており、その用途から建設利用、農業利用、窯業利用、環境利用に区分されている¹⁾。砂や砂礫は、骨材、盛土材、埋戻材あるいは下流還元材に用いることができる。

中でも近年、ダム堆砂を下流還元するために置土する方式が多く採用される傾向にあるが、この場合、河床変動の抑制、河床材料の粗粒化改善、生物環境の維持・保全といった目的に応じた粒度分布を示す土砂を用いることにより、下流河川の環境改善効果が高まることが期待される。また、細粒分を除去することにより、置土の固結化防止や、下流還元時の濁りの低減も期待できる。ただし、置土による下流還元は自然営力である洪水流を外力とした行為であり、これに細粒分除去過程を追加することによるコスト増加は、ダム管理者への負担を増やすことになることを考慮すれば、低コストの細粒分除去技術が望まれる。

ダム堆砂を対象とした分級検討の事例²⁾はあるが、分級特性は各ダムの堆積土砂の特性や確保できるヤード広さ、水処理の制約条件等などに影響を受けるため、対象サイトにおける実験が望ましい。本研究は、上記のダム堆砂処理の問題を解決するために、広範囲な分級レンジに適用できる技術、多様な細粒分処理技術の提供、を目的として実施した分級工法の現地実験について報告するものである。

2. 分級工法現地実験概要

現地分級実験は、堆砂処理として試験的に置土下流還元を実施した実績のある千葉県高滝ダムをモデルサイトとし、高滝ダムの堆積土砂を利用し、上流側の導流堤上を試験ヤードとして実施した。なお、対象とした高滝ダム堆積土砂は粗粒分が少なく、実験では幅広い粒径への対応を確認するため、粒度分布調整用の粗砂を混合して使用した。分級設備は、10mm以上の塵芥・礫を除去する前処理として回転篩に水洗浄を付加したトロンメル、2mm以上の砂礫分を除去する一次処理として振動篩に水洗浄を付加したハイメッシュセパレータ、0.075mm以上の砂分を抽出する二次処理としてサイクロンと水処理を付加した振動篩を組み合わせ、処理能力 50m³/日のシステムとした。なお、一次処理、二次処理の篩の工程は網目を変えることで、また二次処理のサイクロンは処理容量や圧力を変えることで分級レンジを変えることが可能である。二次処理を通過した泥水は、細粒分を凝集沈殿処理する水処理設備を用意した。



図-1 分級設備全景

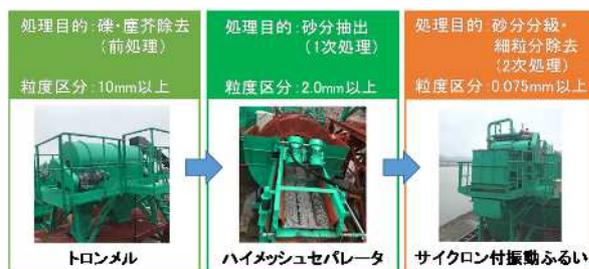


図-2 分級フロー

キーワード ダム堆砂、分級、下流還元、有効利用

連絡先 〒329-2746 栃木県那須塩原市四区町 1534-1 五洋建設(株)技術研究所 TEL 0287-39-2123

なお、分級の過程で土砂解泥のために水洗浄（＝湿式分級）を行うが、今回の実験では2次処理後の泥水中の細粒土砂を凝集沈殿させた上水を再利用することとし、実験中にダム湖への放流等は行わないようにした。

3. 現地実験結果

現地実験は、2019年2月5日、12日、14日の3回、公開実験として実施した。1回あたり約10m³の土砂を前処理、一次処理、二次処理、水処理の各過程により分級処理を行った。分級結果のうち、二次処理により抽出される砂分（目標分級レンジ0.075mm～2mm）の粒径加積曲線を図-4に示した。この結果より、試験用土砂の混合を各実施日実験前に行ったが、分級により得られる砂分の粒度はほぼ等しく、本設備による高い分級再現性が確認された。またオーバーカットレンジの2mmの含有率をみるとほぼ0%になっており目的の性能が確認された。一方アンダーカットレンジの75μmの含有率は目標としていた10%を概ね満足した。細粒分については、今回の試験ヤードと水処理の制約から水洗浄能力が不足していたと考えられること、また試験で用いた浚渫土砂が陸上ヤードに仮置されていたため、木切れや葉などが比較的多く混入し、これらに付着していた細粒分も影響していたと考えられる。ただし、それでも一般的な土木材料としての適用可能な細粒分混入率とされる10%程度であり、葉や木切れなどは比重分級や解泥工程を追加・改良することで除去できると考えられる。全般的には狙った分級レンジの性能が確認され、要求レンジに対応した分級が可能なシステムであると考えられる。

4. 今後の検討課題

通常の堆砂処理においては、浚渫・掘削後、周辺で用途があれば再利用、難しい場合はストックヤード仮置後あるいは脱水処理後に処分場への運搬などの処理過程となる。また下流還元を実施しているダムでは浚渫・掘削後の土砂を直接堤体下流に置土することも考えられる。このような中で分級工程を追加することはダム管理者の費用負担が増えるため、当然ながらなるべく低コストであることや、分級工程を追加することで産み出される便益とその換算コストも含め提示していく必要があり、今後の課題として取り組んでいるところである。

なお、本研究は（一財）水源地環境センターと共同で実施したものである。また実験実施にあたり、千葉県高滝ダム管理事務所を始め御協力頂いた方々に謝意を表す。

参考文献

- ・大矢通弘・角 哲也・嘉門雅：ダム堆砂りサイクルのコスト分析とPFIによる事業化検討，ダム工学，No.13(2)，pp.90-106，2003.
- ・角 哲也・小坪洋巳・久保田明・三反畑勇・天明敏行・小高志郎：ダム堆砂の簡易処理・河川還元に関する研究，ダム工学，No.19(3)，pp.165-171，2009.



図-3 分級により抽出された産物
(手前：二次処理産物、奥側：一次処理産物)

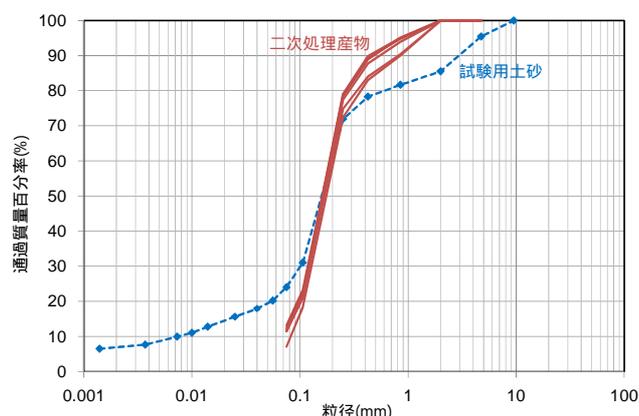


図-4 二次処理産物の粒径加積曲線



(1) 前処理産物



(2) 一次処理産物



(3) 二次処理産物

図-5 各工程の産物