

サンドポンプを用いたダム堆砂除去の実績

大成建設(株)九州支店 正会員 ○西 智宏
熊本県市房ダム管理所 鳥井 博文, 坂口 凌雅

1. はじめに

市房ダムは、熊本県球磨郡水上村に位置する洪水調節を主目的とする多目的ダムである。堤体には発電用取水管、洪水時に放流するクレストゲート、渇水時に放流する非常用放水管、の3つの放流口を有しているが、2020年7月の豪雨により非常用放水管呑口がダム堆砂により埋没したため、堆砂を除去する必要があった。

本報は、非常用放水管付近の堆砂をサンドポンプにより除去した実績について述べるものである。

2. 施工計画

事前調査により、非常用放水管天端+1.6m(=管底+2.6m)まで土砂が堆積している状況であった。今回の堆砂除去は、「非常用放水管の開閉を可能にすること」が主目的であり、緊急を要する工事であったため図-1に示す最小限の範囲を堆砂除去後のリバウンドを考慮し、非常用放水管管底-1.5m(=堆砂除去高さ4.1m)の深さまで除去する計画とした。

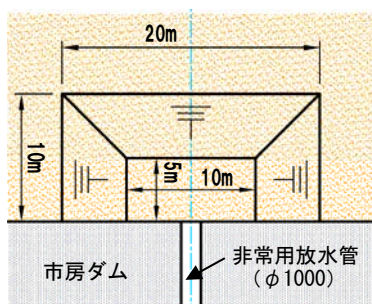


図-1 計画平面図

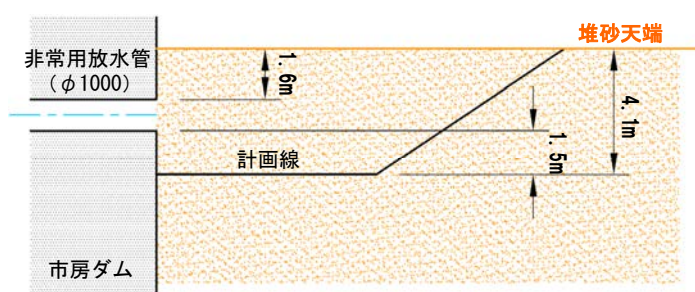


図-2 計画断面図

施工時の水深は32.2mと深いこと、堆砂除去範囲が限定的であること、対象土質が砂質土とシルトであることから、堆砂除去工法として「サンドポンプ(37kw)による浚渫」を選定した。この工法は、サンドポンプにジェットノズルを設置し、超高揚程ポンプ(22kw)から吸い上げた湖水を噴射することで堆砂を泥水化し、泥水をサンドポンプで排水することで浚渫を行う工法である。工法の概念図を図-3に示す。

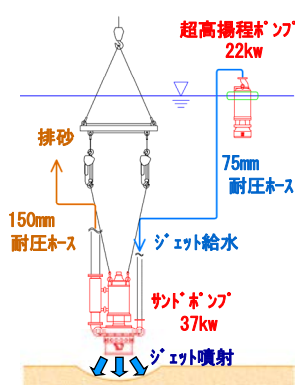


図-3 概念図



写真-1 ジェット噴射(湖面での試験噴射)

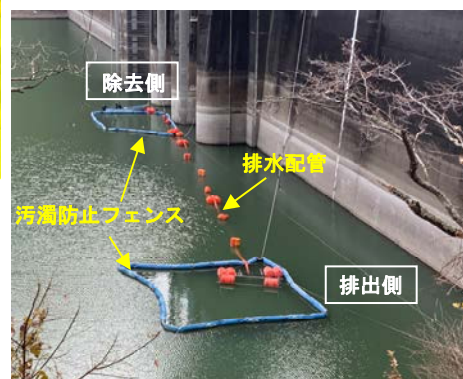


写真-2 施工設備全景

その他の設備として、サンドポンプ揚重はダム天端幅の関係から25tラフタークレーンを選定し、堆砂除去部および泥水排出部にスカート長5.0mの汚濁防止フェンスを10m角で配置した。排水配管はフロートで湖面に浮揚させた。

キーワード ダム堆砂除去、サンドポンプ、含砂比、ダムの機能維持

連絡先 〒812-8518 福岡県福岡市博多区住吉4-1-27 JS博多渡辺ビル 大成建設(株)九州支店土木部 TEL 092-475-5705

3. 施工実績

着手前の確認で、上層に緩んだシルトが約 2m 堆積しており、下部には締まったシルトおよび砂質土が堆積している状況が確認された。そこでまずジェット噴射を行わずに緩んだシルトを除去し、その後ジェット噴射を併用しながら締まったシルトおよび砂質土を除去した。堆砂除去時は、排出側の排水濃度を目視確認し、濃度が薄くなればサンドポンプの深度を下げることを繰り返した。排出側の状況を写真-3 に示す。



堆砂除去深度は、緩んだシルト厚を考慮して 4.1m から 5.5m (=非常用放水管管底-2.9m) に変更し、準備工を含め実働 20 日間で 552m³ の堆砂排除を行った。排出される泥水に含まれる堆砂の体積比 (以下、含砂比) は、①写真-4 に示す沈降確認 ②堆砂除去量 / (ポンプ稼働時間 × ポンプ能力 × 効率 (=0.9)) の式による計算の双方で確認し、当初想定通りの含砂比 = 3% という実績を得た。

堆砂除去完了後、非常用放水管からの放流まで約 3 週間放置したため約 1m のリバウンドが発生したが、堆砂除去部の法面の崩れによるものと思われる、想定内のリバウンド量であった。その後、週 1 回の試験放流と経時変化測定を行っているが、表-2 に示すように堆砂除去部の大きな変化は見られず、堆砂形状は安定していると考えられる。

表 - 1 実施工程表

工種	令和3年(2021年)																						
	11月					12月																	
	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
準備工	機材設置(陸上)				機材設置(湖上)														片付け(陸上、湖上)				
堆砂除去工					測定					堆砂除去 552m ³													
汚濁防止フェンス					設置																		撤去

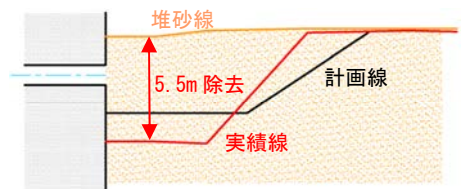


図 - 4 堆砂除去実績断面図

表 - 2 非常用放水管呑口部における堆砂標高の経時変化

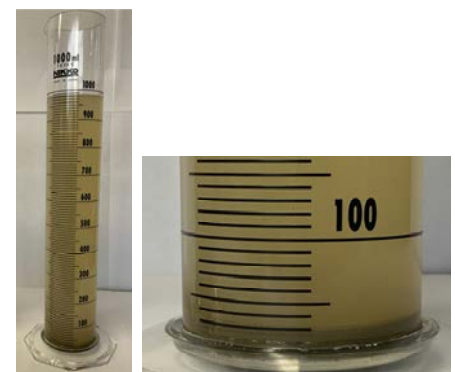
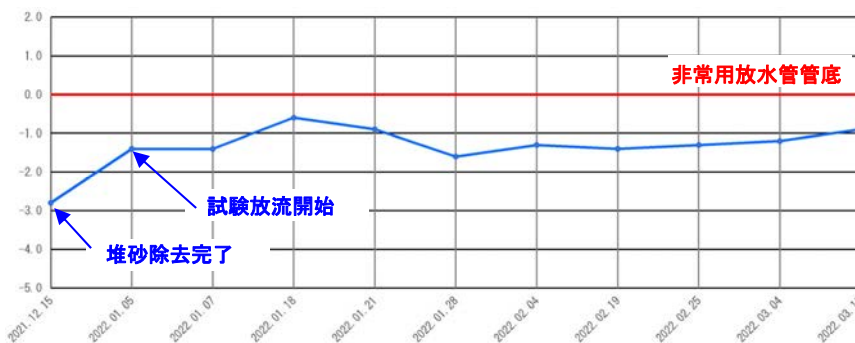


写真 - 4 泥水中の堆砂沈降確認

4. おわりに

ダムの堆砂問題は、ダムの機能を維持するうえで非常に重要な問題である。本工事での実績は、汎用性の高い資機材を用いて、迅速にかつ効果的に堆砂を除去できる本工法が、小規模堆砂除去に非常に有効であることを実証できた。今後は、管理の自動化、データの見える化、施工の省力化に取り組み、多くのダムが抱えている堆砂問題に貢献する所存である。