

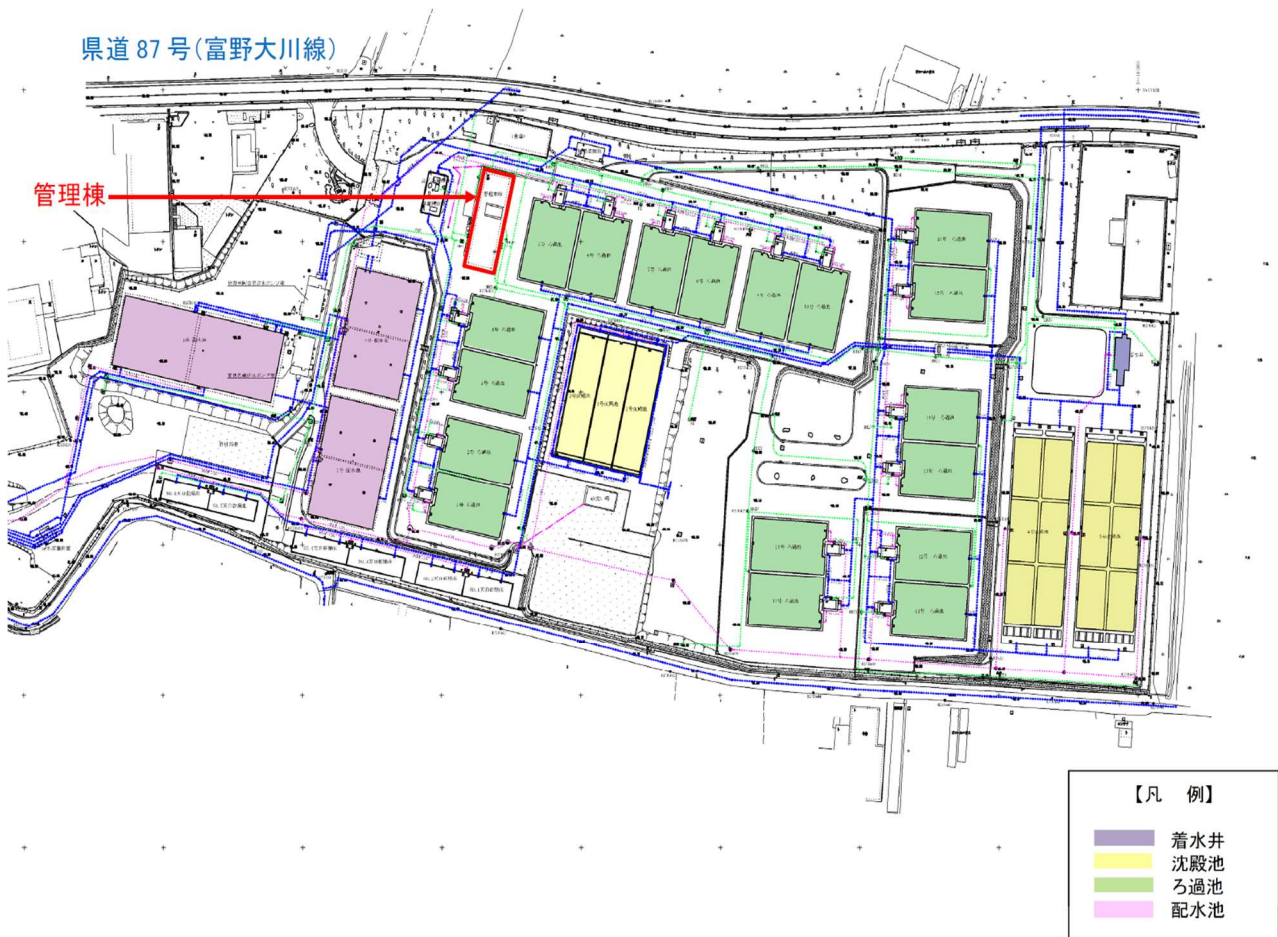
石垣浄水場 ろ過閉塞に関する 原因究明調査・対策検討について

1. 概要

2023 年 12 月に石垣市の基幹浄水場である石垣浄水場でろ過閉塞事故が発生し、18 池中 10 池でろ過水量が通常時の 25～30%程度まで低下し、完全復旧までに 3 日間を要する断水が発生した。その原因究明と対策検討を行う。

2. 施設概要

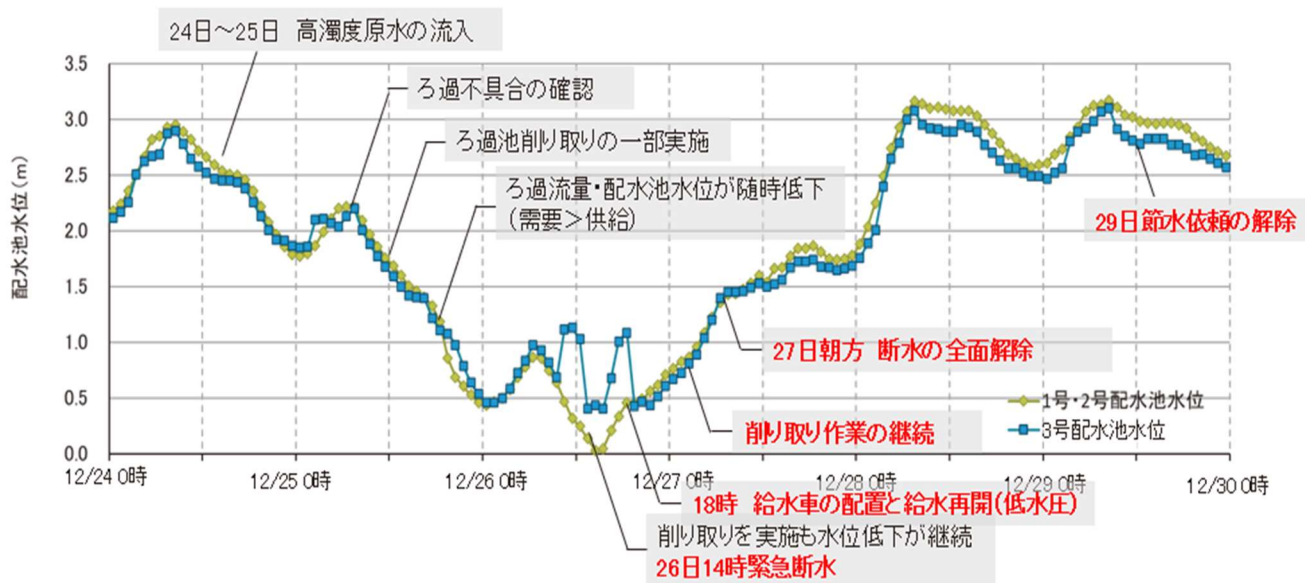
名称	石垣浄水場（沖縄県石垣市）
処理方式	普通沈殿+緩速ろ過方式
規模（水量）	公称施設能力：30,160m ³ /日、平均取水量：24,860m ³ /日 ⇒市の約 9 割の浄水を担う
水源（原水）	表流水：約 20,000m ³ /日、地下水：約 5,000m ³ /日
供用年数	56 年（1968 年竣工）
特記事項	今後更新を予定



石垣浄水場 ろ過閉塞に関する 原因究明調査・対策検討について

3. 事故の概要と復旧対応の経過

- 2023年12月25日以降、高濁度原水の流入によってろ過の不具合が発生。削り取り作業を実施も、ろ過流量・配水池水位が低下し、ポンプによる送水が困難となり26日に緊急断水を実施。
- 断水後は、削り取り作業を継続し、26日18時に一部断水を解除、29日に節水依頼を解除（全面復旧）



- 25日早朝～28日の配水池水位が安定するまでバックホウを用いた削り取りを実施し、流量を早期に改善。断水中は、市内主要箇所に給水車を配置
- 市HPや広報車、SNSを利用した情報提供を実施。また、市民の皆様からのお問合せを基に、追加の情報提供を実施



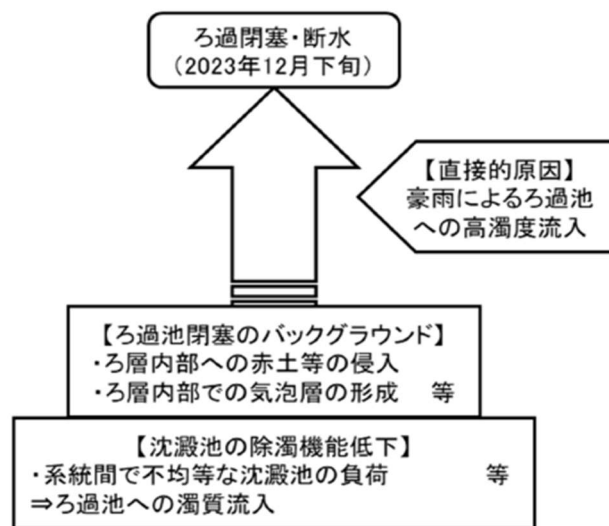
主要な問い合わせ(推定1,200件程度)

12/26 14時 緊急断水	12/26 18時 給水車の配置 給水の再開(低水圧)	12/27 12時 給水車の配置終了
→ 「水が出ない」、断水期間・範囲		
→ 断水情報の適宜公表の要望		
	→ 給水車(対応時間、場所等)	
	→ 復旧の目途	
	→ 復旧後の水質(赤水、濁水)	
	→ 原因の情報公開	

石垣浄水場 ろ過閉塞に関する 原因究明調査・対策検討について

4. ろ過池閉塞の原因

石垣浄水場における過年度に例をみない顕著なる過閉塞は、沈澱池の除濁機能低下を背景として、複数の目詰まり要因（高濁度のろ過池流入、微細な赤土のろ過池流入、地下水比率増による硬度成分の析出、ろ層表層部での気泡層の形成など）により進行し、12月上旬の豪雨による高濁度流入により顕在化してしまったと考えられる。また、日常管理を行っている、作業員や管理業者からも緩速ろ過池の状況について、聞き取り調査などを行い、源水について「言われてみれば透明度がいつもより少し濁っている気がする」「ろ過砂層が固い気がする」などが報告されたことから、水質監視のデータ上では見えてこない微細な状況が見え、上記の要因を裏付けるものとなった。



5. ろ過池閉塞の要因についての調査

想定した要因の影響度を確認するため、①沈澱池の流況調査、②赤土を使用したろ過カラム実験等を実施。次の結果が得られた。

（影響大）濁水後の降雨による高濁質の流入

濁水中に含まれる赤土は沈澱池では除去困難であり、ろ過池に入った場合、ろ層の奥深くまで侵入し、目詰まりの直接的な原因となった。

（影響中）普通沈澱池の除濁機能の低下

沈澱池の一部で、他の池より多くの流量が流入している状況が確認された。このことから、流量の多い沈澱池では、過負荷な運転となり、赤土の緩速ろ過池への流入が多くなっていた。

（影響小）閉塞ポテンシャルの増加

ろ過カラム実験によって、気泡や地下水の硬度の影響を確認したが、有意な差異は確認されなかった。



石垣浄水場 ろ過閉塞に関する 原因究明調査・対策検討について

6. 対策案

ろ過閉塞事故の原因究明調査の結果より、2023年12月のろ過閉塞事故は複数原因の重なりによって生じ、その中でも於茂登取水場の取水点上流側に分布する赤土が、浄水場の緩速ろ過池に流入したことが閉塞に大きな影響を与えたと結論される。以上より、石垣浄水場におけるろ過閉塞対策は次図に示す必ず実施すべき【**基幹対策**】と、実施した方が良いと考えられる【**その他の対策**】に分け対策する。

※実施状況は、基幹対策においては事故後に費用負担等が特にかからない部分に関しては、既に実施している項目もあり、特に直接の原因となっている赤土由来の高濁度水の流入については、流入しないように運転管理を実施中。その他の対策については、費用負担など施設の更新を考慮しながら実現に向けて取り組んでいく。また、水質監視に関する日常管理においてもデータ上だけではなく、現場作業員や管理者との連携を密にとり、天候など気象条件に変更があれば、これまで以上に即座に対応できるよう体制を整えている状況です。

基幹対策

	方針	方法	必要設備
1	赤土濁水を浄水場に入れない。	高濁時取水停止	ITVで宮良川の色調を連続監視
2	赤土濁水をろ過池に入れない。	着水井での仮設凝集	着水井での仮設PAC注入・仮設pH調整 着水井での濁度・pHの測定
3	沈澱池機能の維持	堆積物清掃頻度増加 ・年1回(不定期) →年2回(定期 6月・11月)	—
4	沈澱水集水流量の均等化	越流堰・トラフの修繕	測量を行い、工事計画を策定する。

追加の対策

	方針	方法	必要設備
1	沈澱池の流況改善	整流壁の設置(1系沈澱池)	整流壁
2	均等ろ過	・ろ材洗浄用水の変更 ・老朽化(固着)ろ材を洗砂へ交換	洗砂設備水源を地下水から浄水へ変更
3	ソフト面の対策	事故対策マニュアルの策定	—

