

潜水土の視界確保を目的とした原位置濁水処理工法の現場適用事例

電源開発(株)

竹内 剛

前田建設工業(株)

正会員

桑野 陵一

前田建設工業(株)

正会員

○山本 達生

1. 背景

平成 23 年 7 月末の新潟・福島豪雨災害で甚大な被害を受け発電運転を停止している滝発電所では、早期の復旧に向け放水庭の堆積土砂排除を中心とした復旧工事を進めている。放水庭には、豪雨災害で流下した支障物が沈んでおり、これらを撤去する必要がある。支障物の引き上げ作業には潜水作業を伴うが、潜水土の視界がほとんど確保できない状態となっていた。このため、汚濁防止膜で区切った内側に凝集材を直接混合し、濁度の低減を図った(以下、これを原位置濁水処理工法と称す)。作業エリアである深度-14m の水底において 2 ～ 3m 程度の視界の確保ができる成果が得られたことから、原位置濁水処理の現場適用事例として報告する。

2. 現場概要

潜水土の視界を確保することで潜水作業の安全と効率の向上を目的とした原位置濁水処理工法を適用した工事現場の概要を以下に示す。

発 注 者：電源開発株式会社

工 事 名：滝発電所 土木設備仮復旧工事(新潟・福島豪雨対応)

工 期：平成 23 年 8 月～

工事概要：平成 23 年 7 月末の新潟・福島豪雨災害により発電運転を停止している滝発電所の早期復旧に向け、ドラフト内及び放水庭の堆積土砂排除、進入道路整備等を行う。

主な工種：土嚢築堤工，張出構台工，作業架台工，土留・仮締切工，ドラフト内及び放水庭土砂掘削工

3. 濁水処理工法について

支障物撤去工の施工フローと各工程の実施手順を図-1 に示す。深度およそ 14m の水底に没している支障物を回収するためには、潜水土による玉掛け作業が必要となるが、作業エリアの SS は 670mg/L 程度と潜水作業する上では視界確保が困難な状況であった。このため、図-1 に示すフローに従い、夜間に図-1 中①～③の作業を実施し、昼間に④、⑤の作業を実施して支障物を撤去した。①～③が原位置濁水処理工法に該当する。

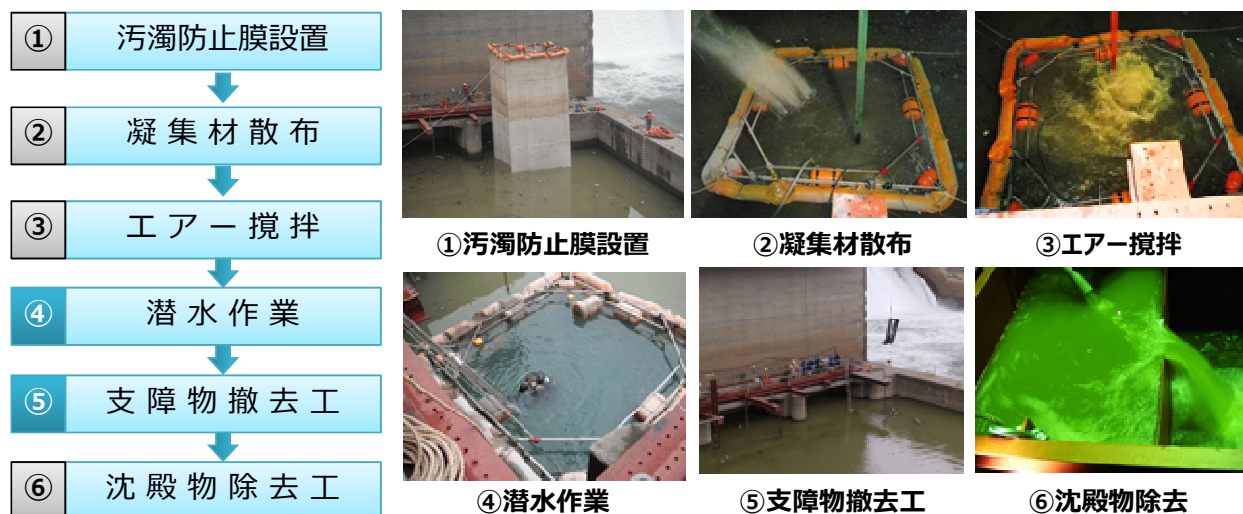


図-1 支障物撤去工の施工フローと各工程の実施状況(代表事例)

キーワード ダム，潜水土，視界，安全性確保，紛体凝集材，原位置処理

連絡先 〒101-0064 東京都千代田区猿楽町 2-8-8 猿楽ビル前田建設工業(株) Tel.03-5217-9563

本濁水処理工法の概要を図-2 に示す。これより、本工法は、①汚濁防止膜等で潜水作業を行う水域を仕切ること、②無機系粉体凝集材¹⁾を使用すること、③コンプレッサーによる曝気で凝集材を混合・攪拌することを特徴としている。写真-1～4、表-1 に、5m^W×5m^L×14m^D(対象原水 350m³)を対象に水処理した事例を示す。図-2 中の写真で示す無機系粉体凝集材 5 袋(125kg)を処理対象水域にエアージャケットしながら投入したのち数時間放置した。その結果、処理前は水深が深くなるほど高く 17.0～670mg/L の濁度を呈していた原水が、本濁水処理工法により、全ての水深で SS をほぼ 0mg/L にまで処理することができた。

また、使用した凝集材は天然鉱物を主原料としているため安全性の高いものであるが、処理前後の水質変化を pH・Ec(電気伝導度)により確認した。その結果、表-1 に示すよう水質の大きな変化は確認されなかった。

さらに、写真-1 はその際の処理状況を示す遠景写真である。汚濁防止膜で仕切った内側と外側では、水の濁り具合が全く異なることが観察できる。写真-2 は、濁水処理後に潜水土が潜水を開始する直前の写真であるが、水の濁りが本工法により除去されたことで、水中に沈んだ潜水土の体がはっきりと観察できる。

また、写真-3 は水底の支障物の見え方を示す写真である。1m 程度先の支障物がはっきりと視認できるだけでなく、数 m 先の視界が確保されている状況が確認できる。写真-4 は夜間の水底の状況であるが、ライトを使用することで数 m 先まで視界が確保できていることが分かる。

なお、水底に堆積した土砂については、サンドポンプにより浚渫して排出した。

表-1 処理結果の一例

		水面	- 6 m	- 13m
SS [mg/L]	原 水	17.0	50.5	670
	処理水	0.0	0.0	3.4
pH [-]	原 水	6.71	-	-
	処理水	7.13	7.01	7.04
Ec [mS/cm]	原 水	0.074	-	-
	処理水	0.050	0.050	0.052

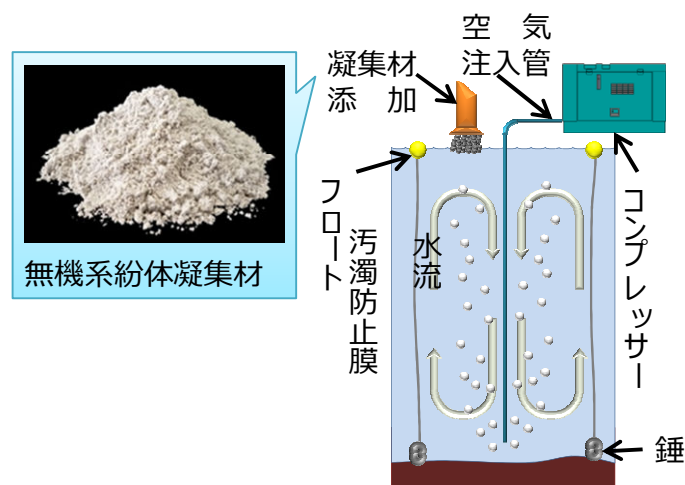


図-2 原位置濁水処理工法の概要

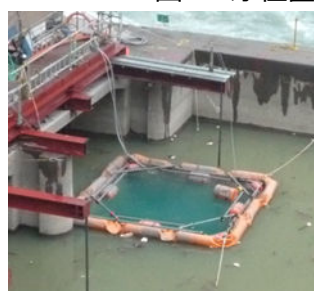


写真-1 処理後状況遠景

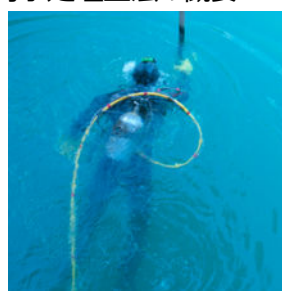


写真-2 処理後の状況

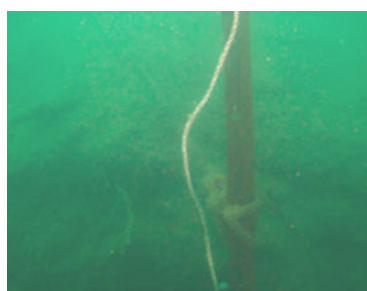


写真-3 支障物の見え方(昼間)



写真-4 水底の状況(夜間)

4. まとめ

本工法で原位置濁水処理を行うことで、潜水作業開始初日から、図-1 中の②に示すよう支障物の回収が可能となった。潜水土の視界を確保による安全性の向上に加え、作業効率の大幅な向上が認められた。

また、潜水土からの聞き取りによると、水底での作業に伴い水底土砂を再攪拌してしまっても、フロックの沈降速度が速く視界の改善が素早く測れるため、安全性の向上と作業の効率化が図れたとのことであった。

今後、ダムの改修工事等、潜水作業を伴う工事において、本工法の適用拡大を図る予定としている。

参考文献

- 1) 粉体凝集材を利用した省スペース型濁水処理工法の開発(その1)(第66回年次学術講演会)