

環境に優しい工事濁水処理システムの開発

西松建設(株) 技術研究所 正会員 伊藤忠彦 ○平井裕二
 西松建設(株) 技術研究所 正会員 吉川聡雄 西田秀紀
 (独)産業技術総合研究所 丸井敦尚

1. はじめに

現在、建設工事で発生する工事濁水は、放流基準値以上の土粒子分(SS)が多く含まれているため、凝集沈殿処理装置により放流基準値以下にして河川等に放流するのが一般的であるが、PAC や高分子凝集剤等の薬剤が使用されるため、河川等の環境への影響が懸念される場合が多い。

そこで、筆者らは、薬剤を使用することなく工事濁水を処理し、放流先の生物多様性にも配慮した工事濁水処理システムの開発を行ったので報告する。

2. 濁水処理装置

写真-1 に濁水処理装置を示す。本装置は工事濁水を処理するためのフィルターを装備した鉄製容器を 3 槽連結したものである。工事濁水は装置左側から右側に高圧ポンプにて圧送・処理され、各槽で除去された土粒子(泥土)は装置下部より取り出される。装置を 3 槽式としたのは、濁水に含まれる土粒子をより効率的に除去するためである。



写真-1 濁水処理装置外観

3. 実験概要

実験は、室内実験および現場実証実験を行った。

(1) 濁水(原水)の種類

室内実験では、現場掘削土と水道水を混合させた模擬濁水を使用し、表-1①に示す 3 種類の濃度に調整した。一方、現場実証実験(表-1②)では、トンネル現場で発生した実工事濁水(3740NTU)を使用した。

(2) 実験方法

室内実験では水槽の模擬濁水を、現場実証実験では、沈砂池の工事濁水を高圧ポンプ(0.1MPa)にて濁水処理装置へ通水した。また、フィルターは表-1 に示すように、目開き 70~1890 μ m のフィルターを使用し、その設置方法は、濁水処理装置の 3 槽すべてにフィルターを設置する場合(3 槽処理)と 1 槽のみに設置する場合(1 槽処理)の 2 種で行った。

表-2 に測定項目と方法を示す。

表-2 測定項目と方法

測定項目	測定方法(または測定機器)
濁度 [NTU]	濁度計(TOA DKK TB-25A 型)
SS [mg/L]	JIS K 0102
通水量[m ³ /h]	積算流量計
水圧 [MPa]	圧力計
粒度分布	粒度分析装置(LMS-2000e 型)

表-1 実験ケース

原水／ 濁度 [SS 濃度]			フィルターの目開き	焼結フィルター	金属フィルター※						
				1 槽処理	1 槽処理						3 槽処理
			150 μ m	250 μ m	200 μ m	150 μ m	125 μ m	90 μ m	70 μ m	1890+690+360 μ m	
①	低濁度：260NTU	[241mg/L]	○	○	○	○	○	○	○	—	
	中濁度：717～930NTU	[798～1074mg/L]	—	—	○	○	○	—	—	—	
	高濁度：1248NTU	[3838 mg/L]	—	—	—	—	—	—	—	○	
②	高濁度：3740NTU	[4569 mg/L]	—	—	—	—	—	—	—	○	

①: 室内実験、②: 現場実証実験、※: 有効過面積=0.03m²/槽

キーワード 濁水処理, 無薬注, フィルター, 環境保全, 生物多様性

連絡先 〒105-8401 東京都港区虎ノ門 1-20-10 西松建設(株)技術研究所 TEL 03-3502-0263

4. 実験結果および考察

(1) 室内実験

実験には、加工性や耐久性、洗浄が容易な金属フィルターのみを使用した。

表-3①に目開き 70~1890 μm のフィルターに対する 1 槽処理(a~d)および 3 槽処理(e)の実験結果を示す。

表より、処理水を水質汚濁防止法の放流基準値(一律排水基準)である SS 濃度 200mg/L 以下にする場合、概ね 125 μm 以下のフィルターが適当であることが分かる。また、図-1 に濁度の経時変化を示す。濁度は通水初期で急激に低下し、その後、ほぼ一定の値を示した。これはフィルター表面に付着した微細な土粒子の影響によるものと考えられる。写真 2~3 は通水前後のフィルター表面状況を示しており、表面に土粒子が付着していることが分かる。

一方、最大の通水量が確保できた 3 槽処理(e)の原水および処理水の粒度分布を図-3~4 に示す。図より、濁水中の 500 μm 以上の大きな土粒子が除去されていることが分かる。このことは、比較的大きな目開きのフィルターを組合せることで、砂分などの大きな粒径の土粒子を効率よく除去できる可能性を示唆している。

(2) 現場実証実験

表-3②(f)および図-2 に高濃度の工事濁水(3740NTU)を用いた場合の結果を示す。これらの結果より、原水が高濁度の場合でも、低濁度(室内実験)の場合と同様の挙動を示し、目開き 90 μm での処理水の SS 濃度は 47mg/L となり、清澄な処理水が得られることが分かる。写真-4 はその処理水の経時変化を示しており、15 分後には処理水がほぼ透明になっていることが分かる。

5. おわりに

本実験により、1 槽処理で放流基準値を満足する処理水が得られ、さらに、3 槽処理では、大きな土粒子を効率よく除去することができた。

今後は、これらの結果をふまえ、現場実証実験を重ねながら、濁水処理装置の開発を進めていく予定である。

表-3 実験結果(金属フィルター)

目開き (μm)		原水/ 濁度 [SS 濃度]	処理水/ 濁度 [SS 濃度]	通水量 (開始→終了)
①	a : 150	260NTU [241mg/L]	136NTU [201mg/L]	0.18→0.13 m^3/h
	b : 125		105NTU [84mg/L]	0.15→0.32 m^3/h
	c : 90		110NTU [84mg/L]	0.16→0.15 m^3/h
	d : 70		96NTU [38mg/L]	0.08→0.07 m^3/h
	e : 1890+690+360	1248NTU [3838mg/L]	613NTU [1969mg/L]	9.0→9.0 m^3/h
②	f : 90	3740NTU [4569mg/L]	43NTU [47mg/L]	0.13→0.08 m^3/h

①：室内実験、②：現場実証実験

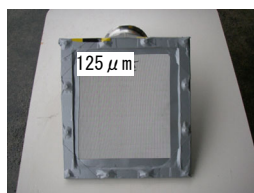


写真-2 フィルター状況
(室内実験/通水前)



写真-3 フィルター状況
(室内実験/通水後)

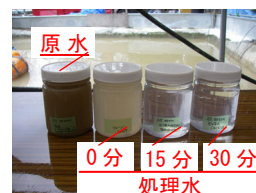


写真-4 処理水の経時変化
(現場実証実験/90 μm)

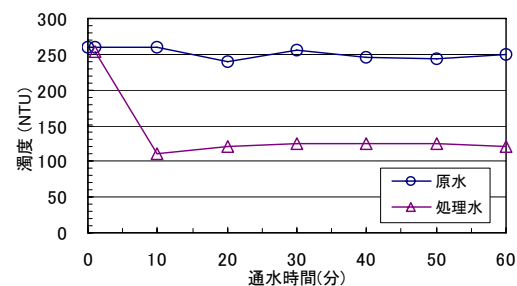


図-1 濁度の経時変化(室内実験 : 90 μm)

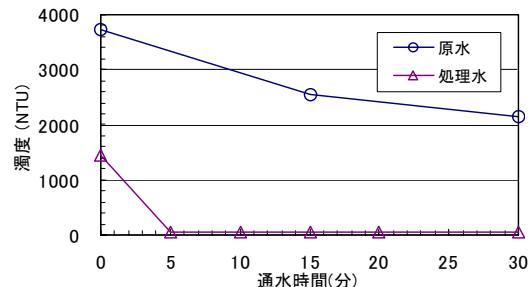


図-2 濁度の経時変化(現場実証実験 : 90 μm)

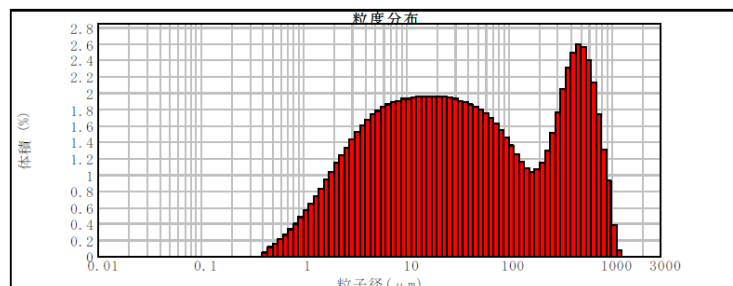


図-3 原水の粒度分布(1890+690+360 μm)

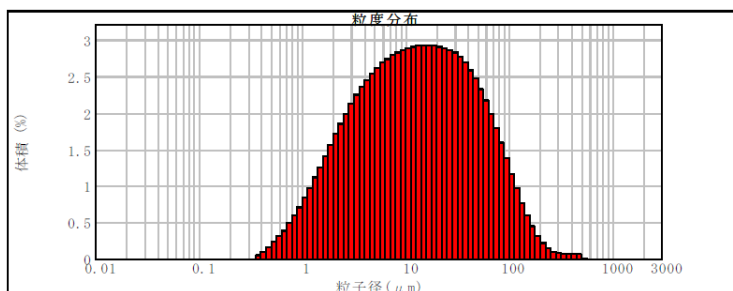


図-4 処理水の粒度分布(1890+690+360 μm)