

環境に優しい工事濁水処理システムの開発 (その2)

西松建設株式会社 技術研究所 正会員 ○西田秀紀 正会員 伊藤忠彦
独立行政法人 産業技術総合研究所 丸井敦尚

1. はじめに

昨今の環境保全への強い要望から、ダムやトンネルなどに代表される建設工事で発生する工事濁水には高度な処理が求められている。一般的に、工事濁水は凝集沈澱処理方式により放流基準値以下に処理されているが、比較的大きな仮設面積を必要とすることや、無機・有機の凝集剤を使用するため河川等への環境影響が懸念されている。

そこで、著者らはろ過の原理を応用したコンパクトで凝集剤等の薬剤を使用しない濁水処理装置の開発を進めており^{1), 2), 3)}、現場実証実験の結果、ヤシ繊維フィルタ、特殊ステンレスフィルタおよび清濁分離装置を組合すことにより、SS:3000mg/L程度の工事濁水を任意に設定されたSS濃度まで処理できることを確認したので報告する。

2. 濁水処理システムの概要

システムの概要を図-1に示す。①(1次処理)：1次処理として、天然のヤシ繊維フィルタを装備したヤシ繊維フィルタ濁水処理装置により、原水のSS濃度(浮遊物質)3000mg/L程度の工事濁水はSS:1000mg/L以下に処理される。②(2次処理)：ある一定流量(設定処理流量)に調整された1次処理水は、ステンレスフィルタ濁水処理装置(写真-1)に高压で通水・ろ過される。その際、フィルタ表面に捕捉された土粒子は時間の経過とともに厚くなるが(圧力損失が高くなる)、流入側と流出側の圧力差がある一定値を超えると内蔵された自動洗浄装置によりフィルターは洗浄され、フレッシュな状態となる。③(清濁分離)：2次処理の際、フィルター洗浄直後は一時的に高濃度の濁水が混入するため、後段に清濁分離装置を設ける。清濁分離装置はレーザ濁度計と電動バルブから構成され、任意に設定されたSS濃度以下の処理水のみを放流し、設定値以上の処理水はバルブ操作により自動的にリターンされる。

3. 実験方法および条件

現場実証実験は、高速道路橋工事で発生する実工事濁水の一部を本濁水処理システムに導入することにより、約1ヶ月間実施した。実験条件を表-1に示す。

4. 実験結果と考察

(1) ヤシ繊維フィルタ濁水処理装置(1次処理)

図-2は、ヤシ繊維フィルタ濁水処理装置に流入する原水および処理水のSS濃度の経時変化(10日間)を示したものである。図から、ヤシ繊維フィルタ濁水処理装置により、SS:2000mg/L程度の濁水をSS:1000mg/L程度以下にまで処理可能であることがわかる。また、原水と処理水のSS濃度の挙動はほぼ一致していることから、高濃度および低濃度の実工事濁水に対して適用可能であることがわかる。

(2) ステンレスフィルタ濁水処理装置(2次処理)

上述したように、ステンレスフィルタ濁水処理装置で処理された処理水には、フィルター洗浄直後、一次的に高濃度の濁水が混入する。このため、清濁分離装置によって、任意に設定されたSS濃度以下の処理水と設定値以上のリターン水に分離させると合理的である。

表-1 実験条件

原水のSS濃度 (mg/L)	100~2200
実工事濁水のd(50) [μm]	17.2
設定処理流量 (m ³ /h)	2.0~8.0
ステンレスフィルタ目幅 [μm]	25
ステンレスフィルタろ過面積 [m ²]	0.15
ヤシ繊維フィルタろ過面積 [m ²]	2.0

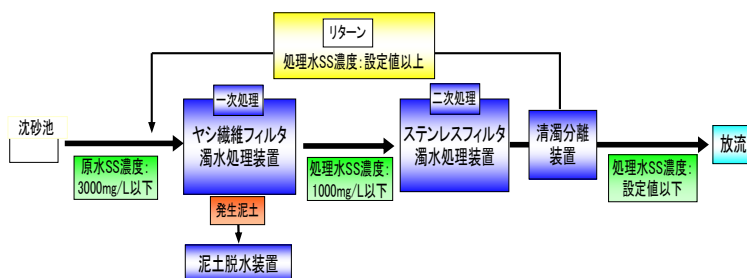


図-1 工事濁水処理システムの概念図

キーワード：工事濁水処理，生態系保全，ステンレスフィルタ，ろ過，省スペース

連絡先：西松建設(株) 東京都港区虎ノ門1丁目20番10号 TEL. 03-3502-0267 FAX. 03-3502-0228

ここでは、実験から得られた処理水の SS 濃度と処理流量の時系列波形から算定された分離率および分離流量について考察を加える。

①設定処理流量と分離率

分離率とは、設定処理流量に対する任意に設定された SS 濃度以下に分離された流量(分離流量)の割合である。

なお、設定処理流量はフィルタろ過面積を 0.1m² に換算した値であり、送水圧および差圧については、本実験の範囲内で最も処理水の SS 濃度低減を示したケースを採用している。

図-3 は、1 次処理後の濁水の SS 濃度を 500 および 1000mg/L 近傍とした場合の処理水の分離率と設定処理流量の関係を示したものである。なお、処理水の設定値を SS:25mg/L(環境基準値)以下とした。図から、濁水の SS 濃度 500 および 1000mg/L 近傍とも、設定処理流量が増大するにつれて分離率は低減していることがわかる。これは、設定処理流量が大きくなるにつれて、濁水処理のサイクルが短くなる、つまり洗浄間隔が短くなったためであると考えられる。

②設定処理流量と分離流量

図-4 は、設定処理流量と SS:25mg/L 以下に設定した場合の分離流量との関係を示したものである。図-4 は図-3 と対応しており、本実験の範囲内では、分離率は設定処理流量が増大すると共に減少するものの、分離流量は一定のピークを示し、最適な設定処理流量が存在することがわかる。

5. おわりに

ろ過の原理を応用したコンパクトで凝集剤等の薬剤を使用しない濁水処理システムの実証実験の結果、本システムは原水の SS 濃度 3000mg/L 以下に対する十分な処理性能を有することを確認した。今後は、実機による濁水処理システムを構築しシステム全体の性能を確認すると共に、早期の現場導入を図る予定である。

参考文献

- 1) 西田秀紀他：環境に優しい工事濁水処理システムの開発，土木学会第 66 回年次学術講演会，pp385-386，2011
- 2) 西田秀紀他：天然ヤシ繊維フィルタを用いたノッチタンク式濁水処理装置の開発，土木学会第 65 回年次学術講演会，pp1083-1084，2010.
- 3) 平井裕二他：環境に優しい工事濁水処理システムの開発，土木学会第 65 回年次学術講演会，pp43-44，2010.



写真-1 ステンレスフィルタ濁水処理装置

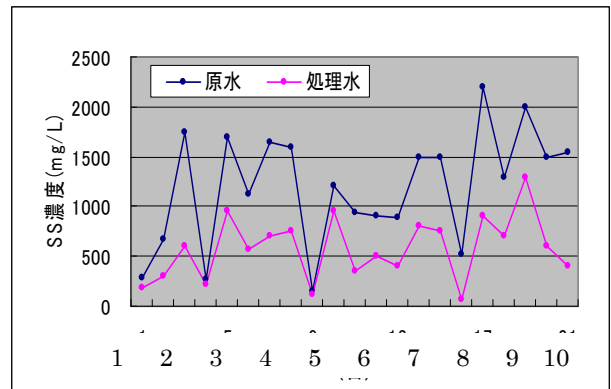


図-2 SS 濃度の経時変化

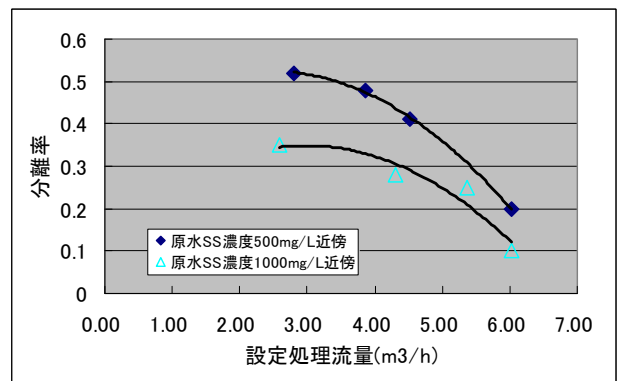


図-3 設定処理流量と分離率の関係

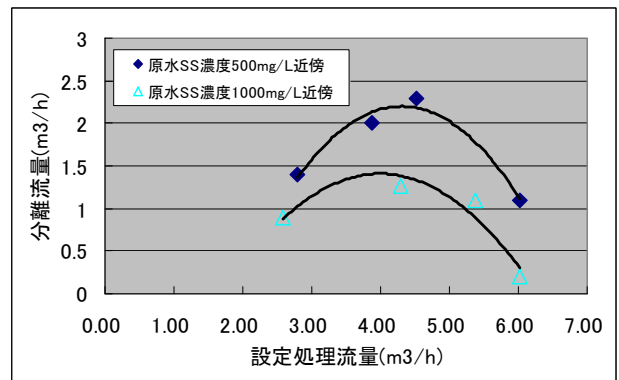


図-4 設定処理流量と分離流量の関係