環境に優しい工事濁水処理システムの開発

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)]，これまでの基礎実験の結果，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(浮遊物質量)3000mg/L以下の工事濁水は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に高圧で通水・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

１次処理については前報[2)]で報告しているのでここでは割愛し，２次処理以降について述べる．実験は実工事濁水の粒度分布を想定し，2種の粘土(粘土AおよびB)を溶解させた模擬濁水をステンレスフィルタ濁水処理装置の実験機に通水させ実施した．

表―１に実験条件を示す．

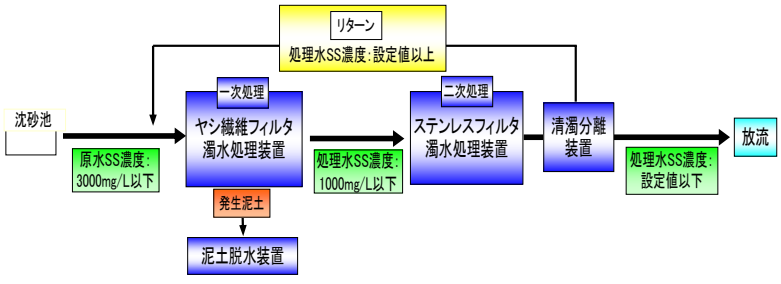
４．実験結果と考察

（１）ステンレスフィルタ濁水処理装置

図－２は，粘土Aの模擬濁水を目幅F_m:25 μ mのフィルターに通水させた場合の設定処理流量と処理水のSS濃度との関係を示したものである．なお，設定処理流量はフィルタろ過面積を0.1m^{2}に換算した値であり，送水圧および圧力損失については，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．図から，原水のSS濃度500mg/Lについては，排水基準値(SS:200mg/L)をクリアしていることがわかる．また，原水のSS濃度500および1000mg/Lとも，設定処理流量が増大するにつれて処理水のSS濃度も高くなることがわかる．これは，設定処理流量が大きくなるにつれて自動洗浄のサイクルが短くなり，フィルター洗浄直後に高濃度の濁

表－１　実験条件

実　験　条　件	
模擬濁水のd(50)〔μ m〕	粘土A：23 粘土B：135
フィルタろ過面積〔m^2〕	0.0465
フィルタ目幅〔μ m〕	25，50



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㈱　東京都港区虎ノ門１丁目 20 番 10 号　TEL. 03-3502-0267 FAX. 03-3502-0228

水が処理水に混入する頻度が増加したためである．同様に，図―３は，粘土Bの模擬濁水を目幅F_m:50μmのフィルターに通水させた場合の設定処理流量と処理水のSS濃度との関係を示しており，図－２と同様の特性を有していることがわかる．

（２）清濁分離装置

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．ここでは，４（１）節の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．

(a) 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，分離流量は，実験から得られた処理流量の時系列波形を積分することにより算定した．図－４および５は，それぞれ粘土A，F_m:25μmおよび粘土B，F_m:50μmのケースを整理したものであり，処理水の設定値をSS:25mg/L(環境基準値)以下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．ここに，分離率が大きい程，放流できる処理水の割合は大きいことを意味する．

図から，原水のSS濃度500および1000mg/Lとも，設定処理流量が増大するにつれて分離率は低減することが分かる．これは，図―２と同様，設定処理流量が大きくなるにつれて，洗浄間隔が短くなったためであると考えられる．

(b) 設定処理流量と分離流量

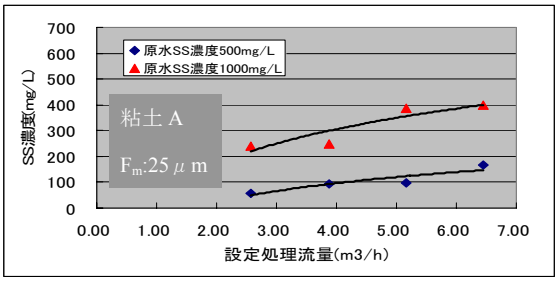
図－６，７は，設定処理流量とSS:25mg/L以下に設定した場合の分離流量との関係を示したものである．図－６，７はそれぞれ図－４，５と対応しており，本実験の範囲内では，分離率は設定処理流量が増大すると共に減少するものの，分離流量は一定のピークを示し，最適な設定処理流量が存在することがわかる．

５．おわりに

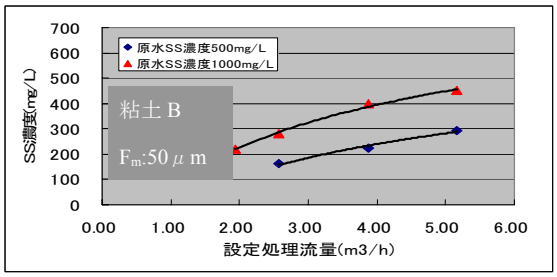
ろ過の原理を応用したコンパクトで凝集剤等の薬剤を使用しない濁水処理システムの基礎実験の結果，本システムは原水のSS濃度3000mg/L以下に対する十分な処理性能を有することを確認した． 今後，これらの結果を踏まえ現場実証実験を実施する予定である．

参考文献 １）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.

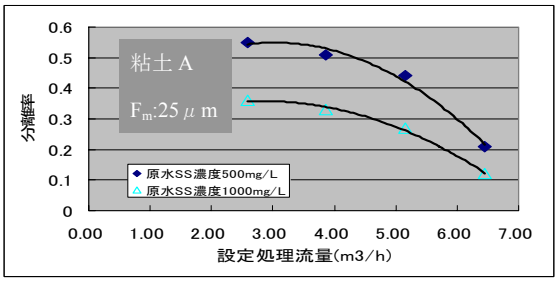
２）西田秀紀他：天然ヤシ繊維フィルタを用いたノッチタンク式濁水処理装置の開発，土木学会第 65 回年次学術講演会，pp1083-1084，2010.



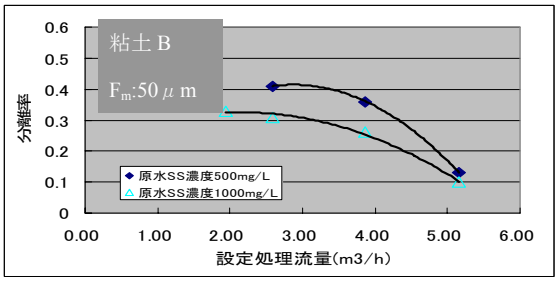
図－２　設定処理流量と SS 濃度の関係



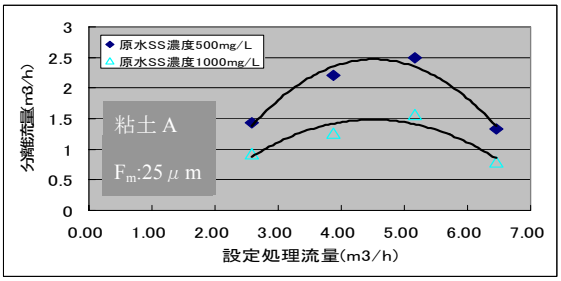
図－３　設定処理流量と SS 濃度の関係



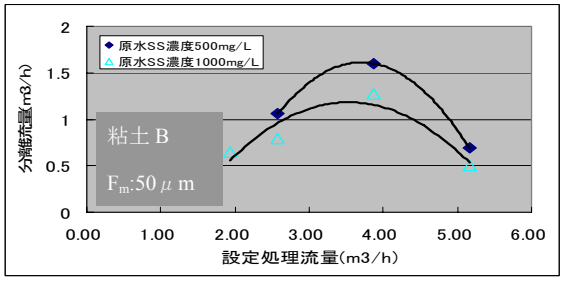
図－４　設定処理流量と分離率の関係



図－５　設定処理流量と分離率の関係



図－６　設定処理流量と分離流量の関係



図－７　設定処理流量と分離流量の関係