

無機系凝集剤のみを用いた濁水処理システム

(株)奥村組技術本部 正会員 ○小西 正郎 (株)奥村組技術本部 丸山 悠
(株)奥村組技術本部 福士 健太郎 (株)奥村組関西支社土木部 塩貝 悟

1. 背景と目的

現在、無機系凝集剤で最も多用されている凝集剤の1つに PAC（ポリ塩化アルミニウム）があるが、単独では凝集力が弱く、有機系高分子凝集剤と併用して使用されていることが多い。しかし、有機系高分子凝集剤を使用した処理水を自然界に放流すると、魚のエラに有機系高分子凝集剤が付着し、魚が窒息死するなど、環境・生態系に及ぼす影響が否定できない。環境への配慮という点からは有機系高分子凝集剤よりも、無機系凝集剤の方が望ましい。

また、水質汚濁防止法の排水基準では SS は 200mg/L 以下と定められているが、25mg/L 以下等の上乗せ条例を定めている都道府県等も多い。さらに、放流先が清澄な水域では工事濁水の処理水の浮遊物質質量(以下 SS)を 5mg/L 以下までの処理を求められる事例もある。

そこで、当社では無機系凝集剤のみを使用した高度濁水処理システムの確立を目的として実証試験を行った。以下に実証試験結果と本システムの凝集効果について報告する。

2. 濁水処理システムについて

今回使用した無機系凝集剤は、無機系凝集剤の弱点である凝集力の弱さを改善した凝集剤で、有機系高分子凝集剤を必要とせず、単独で懸濁物質を従来工法以上の凝集力を持って処理し、環境・生態系への影響低減が期待できる凝集剤である。また濁水の種類（セメントや六価クロムなど）によってタイプ別の凝集剤を選択することが可能である。

一方、この凝集剤は強力な攪拌で良好な凝集効果が期待されていたことから、専用の攪拌装置を製作し、模擬排水を用いた確認試験を実施した。その結果、良好な処理性能を確認できている。今回使用した濁水処理システムのフローを図-1に、装置の図面を図-2に示す。

3. ジャーテスト

(1) ジャーテスト

凝集剤の添加量を決定するためジャーテストを行った。使用した凝集剤はノーマルタイプと六価クロムタイプである。

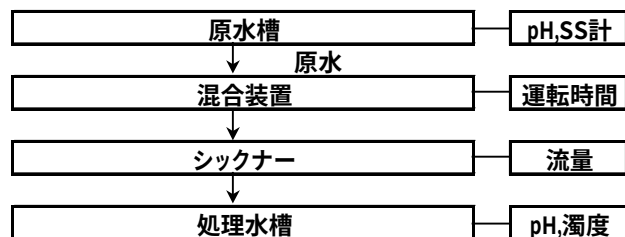


図-1 処理フロー

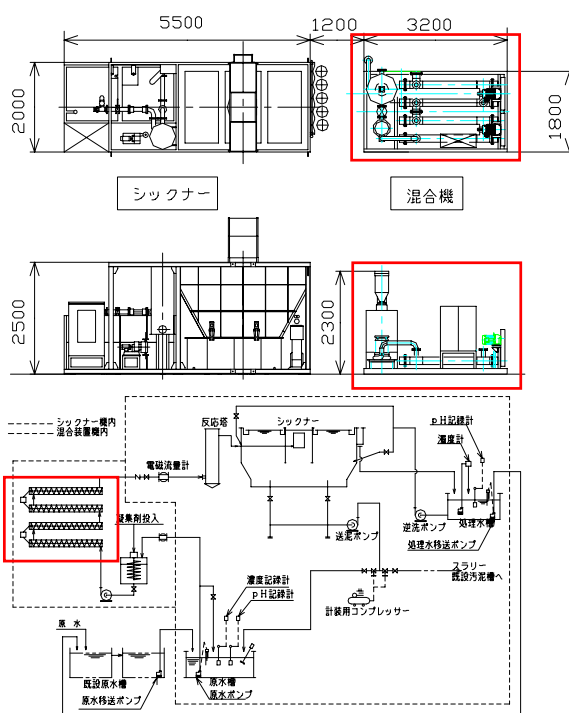


図-2 装置図

原水濃度は 1000(NTU)、六価クロム濃度は 0.108mg/L であった。以下にジャーテスト方法を示す。

① 試験水の準備

500ml ビーカーに 400 ml の濁水を入れる。

② 凝集剤を添加する。

③ 攪拌時間

15 秒、30 秒、45 秒の 3 通りで試験を行う。

④ 攪拌回転数

360rpm（回転／分）で攪拌する。

⑤ 濁度の測定

攪拌停止 3 分後の上澄みの濁度を測定する（HACH 社製の濁度計により測定）

キーワード 濁水処理、無機系凝集剤、SS、六価クロム、現場実証

連絡先 〒108-8381 東京都港区芝 5-6-1 TEL 03-5427-8307 (株)奥村組技術本部環境プロジェクト部

(2) ジャーテスト結果

ジャーテストの結果を表-1に示す。この結果から、対象の濁水においては、ノーマルタイプは添加量100ppm、六価クロムタイプでは添加量150ppmで濁度を一桁台にできる事が確認できた。

表-1 ジャーテスト結果

	使用凝集剤	添加量 (ppm)	攪拌時間 (sec)	濁度 (NTU)	Cr ⁶⁺ 濃度 (mg/L)
Case1	ノーマルタイプ	100	45	6.67	0.043
Case2	六価クロムタイプ	150	60	1.53	

4. 実証試験結果

(1) 実証試験

平成17年11月29日から平成17年12月16日に道路改良に伴うトンネル工事現場内において、ジャーテストの結果に基づいて実証試験を行った。RUN1～RUN3まで3通りの条件で実施した。処理条件を表-2に示す。原水中の六価クロム濃度は排水基準(0.5mg/L)以下であったが、ここではその濃度低減傾向を確認する目的でRUN3を実施した。

表-2 処理条件

	凝集剤種類	添加量	処理水目標値
RUN1	ノーマルタイプ	100ppm	SS25mg/L
RUN2	ノーマルタイプ	200ppm	SS5mg/L
RUN3	六価クロムタイプ	200ppm	Cr ⁶⁺ 濃度低下

(2) 現地実証試験結果

RUN1の結果を図-3に示す。ノーマルタイプ添加量はジャーテストの結果より100ppmとした。この図から、原水濃度変動に合わせて処理水濁度が変化していることがわかる。処理水濁度は0～10(NTU)で目標値を達成した。なお、測定開始直後、原水濃度が5500mg/Lで一定になっているが、これは原水濃度計のレンジのMAXが5500mg/Lだったためである。実際の原水濃度は5500mg/L以上であったと考えられる。2/1の14:00以降、原水濃度計のレンジをMAX11000mg/Lに変更した。

次にRUN2の結果を図-4に示す。当初は、ノーマルタイプ添加量はジャーテストの結果より添加量150ppmで運転した。しかし、実際の原水はジャーテストで用いた原水(1500mg/L)よりもはるかに濁度が高く(15000mg/L)、添加量150ppmでは濁度が下がらなかったため、添加量を200ppmに変更して運転した。なお、RUN2では夜間の運転を停止している。原水濃度変動が大きく、凝集剤添加量が一定であるにもかかわらず、濁度は安定した結果が得られた。原水濃度が11000mg/L以上で測定不可能な程高くても、濁度を0にすることができた。

RUN3の結果を図-5に示す。六価クロムタイプの添加量は、ジャーテストの結果より150ppmとした。RUN3も、夜間は運転を停止した。図-10に示すように、ここでも原水濃度が変動しているにもかかわらず、安定した処理ができた。またRUN3で採水した試料の中から、4試料について六価クロムの分析を行なったが、いずれも定量下限値(0.01mg/L)以下となっていた。

5. まとめ

今回の試験によって、無機系凝集剤のみで濁度を一桁台にすることが可能であることが実証できた。これにより清澄な河川や上乘せ排水基準が厳しい現場への本システムの適用が期待できる。

《謝辞》本実証試験を行うにあたって、(株)アクトと(株)東洋製作所に多大なご協力を頂いた。関係者に感謝申し上げます。

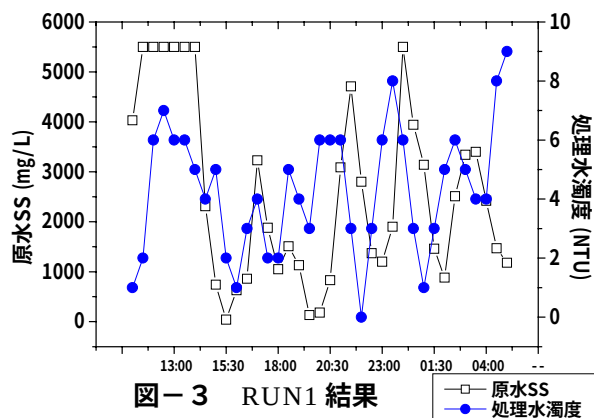


図-3 RUN1 結果

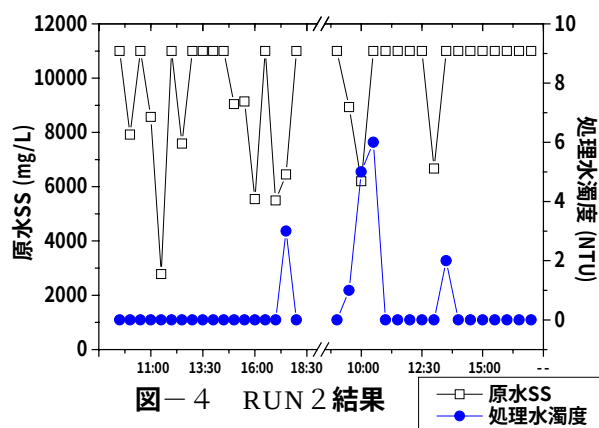


図-4 RUN2 結果

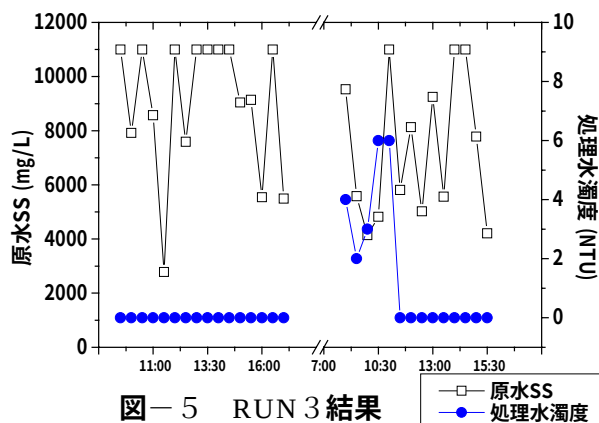


図-5 RUN3 結果