

## 管路式濁水処理システムの実証試験

大成建設株式会社 技術センター 正会員 ○川又 睦, 大野 剛, 伊藤一教, 忠野祐介  
大成建設株式会社 東京支店 正会員 西畷 望, 長嶋貴男, 酒寄建之

### 1. はじめに

建設工事で発生する濁水を処理するには、一般に濁水処理装置を使用するが多いが、装置を設置するスペースが制約される場合が少なくない。演者らはコンパクトな管路式攪拌装置（以下、本装置）を開発し<sup>1)</sup>、今回はその性能を検証する目的で土木工事現場において本装置を含む濁水処理システムの実証試験（以下、本試験）を行った。

本試験では、現場内調整池（沈砂池）の濁水を原水として用い、凝集剤の添加濃度や管路内流速の条件を種々変化させた場合の本装置の処理性能を凝集沈殿効果（凝集沈殿による濁度変化と沈降速度）を指標として評価した。

### 2. 方法

本装置は透明塩ビ管を主体に作製した軽量でコンパクトな管路式の攪拌装置（0.3 空 m<sup>3</sup>）である。その模式図と写真をそれぞれ図 1 および図 2 に示す。試験濁水は、図 3 に示すように、①調整池（取水）→②原水槽→③本装置→（アクリル製円筒管）→④沈殿槽→⑤処理水放流を基本フローとした。詳細な試験条件および試験方法を以下に示す。

調整池からポンプアップした濁水を原水槽（10m<sup>3</sup>）に一旦貯留し、試験濁水は、調整池内の底泥および希釈水（井戸水または水道水）を用いて作製した。また、濁度は 100～

10,000NTU（Nephelometric Turbidity Unit）の範囲で各試験ごとに調整し、pH は中性になるように調整した。なお、濁水の基本的な性状として、濁度と SS（浮遊懸濁物質）との相関を確認した。

原水槽からポンプで排出された濁水は、図 1 に示したように、本装置の細管（急速攪拌部：φ41mm×410mm/一辺）に流入するように配管し、細管入口付近で無機系凝集剤（ポリ塩化アンモニウム（PAC））を注入添加し、細管 2 巻（隅角部計 8 箇所）を通過させることで急速攪拌・混合させた。次いで太管（緩速攪拌部：φ79mm×790mm/一辺）に流入させ、高分子凝集剤（ポリアクリルアミド系ポリマー）を第二隅角部付近で注入添加し、太管 1 巻（隅角部計 4 箇所）を通過させることで緩速攪拌・混合させた。また、表 1 に示すように、流速は 2 条件（太管：5.3 m/s—細管：1.4m/s, 太管：2.6m/s—細管：0.7m/s）、PAC 濃度は 2 条件（100mg/L, 300mg/L）、高分子凝集剤濃度は 1 条件（2mg/L）とした。

本試験では本装置内を通過する濁水の濃度および流速、凝集剤の濃度を表 1 に示す組み合わせで変化させ、本装置出口から排出された処理水が沈殿槽に流入する直前でアクリル製円筒管（断面 φ150mm, 高さ 1,000mm）にサンプリングした。ポンプ停止後、円筒管内のフロックの沈降に伴う濁度を経時的に測定するとともに、円筒管の水面下約 150mm の位置で一定時間後（5, 10, 20, 30 分）の濁度を濁度センサーにより測定して性能を評価した。また、その際の沈降状況を観察し、写真を撮影した。さらに、沈降速度を測定した。

キーワード 濁水処理, 凝集沈殿, 攪拌, 管路式, 流速, 省スペース

連絡先 〒245-0051 神奈川県横浜市戸塚区名瀬町 344-1 大成建設(株) 技術センター TEL 045-814-7226

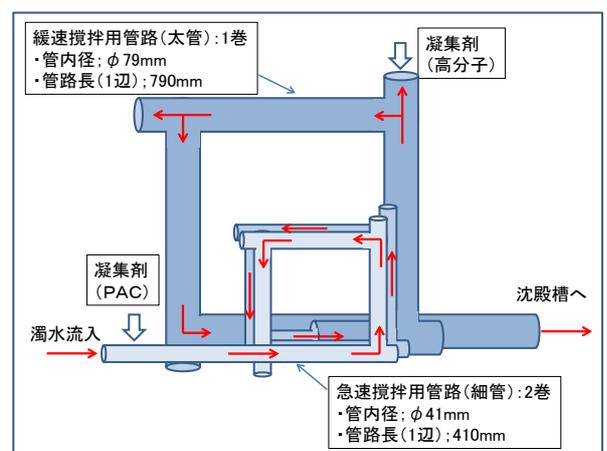


図 1 管路式攪拌装置の模式図



図 2 管路式攪拌装置

なお、放流水は、pHが中性(pH5.8~8.6)であること、かつSS濃度が環境基準値25mg/L(22NTU)以下であることを確認した上で、調整池脇の既設排水管を通して放流した。

3. 結果および考察

3.1 濁水および濁質の性状

調整池の濁水のpHは9.3~9.5、濁度は1,238~1,423 NTUであった。試験濁水について、濁度とSSの相関を確認したところ、図4に示すように、 $SS \approx 1.152 \times \text{濁度}$ の関係式が得られた。その他の性状としては、EC(電気伝導度):166  $\mu S/cm$ , TOC(全有機炭素):10.2mg/L, IC(無機炭素):14.5 mg/L, T-N(全窒素):1.32 mg/L, T-P(全リン):0.31mg/Lであった。

3.2 本装置の凝集沈殿性能評価

性能評価試験は、濁水の濁度が100, 300, 500, 1,000, 3,000, 2,000, 5,000, 10,000NTUの8ケースについてそれぞれ行った。すべての試験ケースにおいて比較的短時間で凝集沈殿効果を示した。濁度の経時変化を表したグラフを図5および図6に例として示す。また、測定した沈降速度は約16m/hであった。この値は一般の設計値<sup>2)</sup>で使用される2~4m/hと比較すると4~8倍であった。今回の試験条件では原水の濁度が高く、流速が遅く、PAC濃度が高い場合の方がより短時間で凝集沈殿する傾向を示した。本装置は、濁度が広範囲にわたる建設工事で発生する実濁水に対しても十分に対応が可能であることを確認した。

4. まとめ

本試験では、濁水(原水)の濁度、凝集剤の注入添加濃度、本装置管路内の流速の異なる処理条件下において濁水の濁度変化を経時的に測定して本装置の性能を評価し、検証することができた。

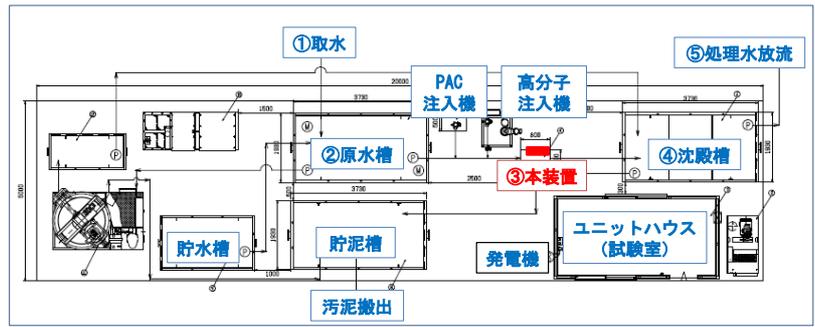


図3 装置配置図および濁水処理の基本フロー

表1 試験条件

	細管流速 (m/s)	太管流速 (m/s)	PAC濃度 (mg/L)	高分子濃度 (mg/L)
ケース①	5.3	1.4	300	2
ケース②	5.3	1.4	100	2
ケース③	2.6	0.7	300	2
ケース④	2.6	0.7	100	2

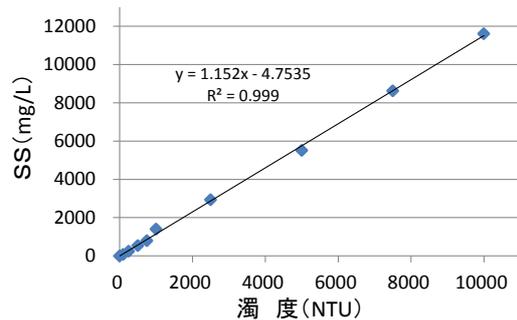


図4 濁度とSSとの相関

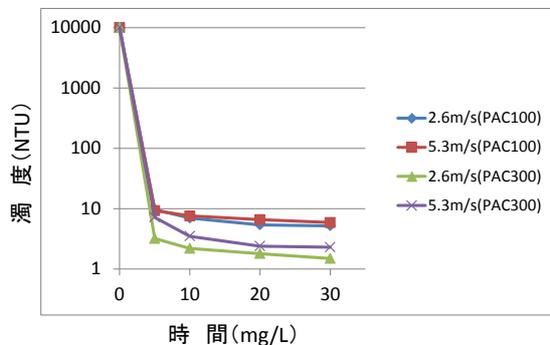


図5 濁水(10,000NTU)処理後の濁度変化

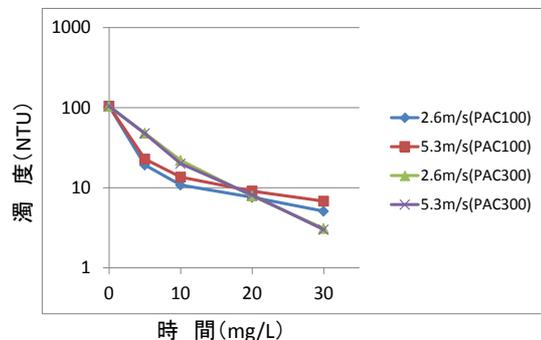


図6 濁水(100NTU)処理後の濁度変化

参考文献

- 1) 忠野祐介ら：管路屈折部で生じる乱れを利用したコンパクトな濁水処理装置の開発, 土木学会第69回年次講演会, pp37-38, 2014.
- 2) 小林勲ら：改訂版 建設工事における濁水・泥水の処理工法, 鹿島出版会, pp55-73, 1995.