

## 特殊膜濾過による高度な膜式濁水処理システム

清水建設(株) 正会員 ○宮沢 和夫 須賀 正 吉原 重紀  
岡村 和夫  
(株)睦商事 不破 隆

## 1. はじめに

昨今の環境保全への強い要望から、トンネル、ダム、造成などに代表される土木工事において排水する濁水は、高度な処理が求められてきている。従来、濁水処理は一般的に凝集沈殿処理方法が採用されており、無機・有機の高分子凝集剤を使用して、濁度（SS）を 25～40 mg/L までに処理し排水している。また、さらに濁度を下げることが必要がある場合は、凝集沈殿処理方法に濾過処理方法を併用して濁水処理が行なわれる場合もある。

最近では、自然環境の面から河川放流において、都道府県の定める基準以上の濁水処理が求められてきている。今回、従来の濾過処理法の性能に近い新しい膜式濁水処理システムを実証・実用化し、環境保全への高度な処理が比較的小型な装置で可能になったので報告する。

## 2. 本システムの概要

水の中の濁り成分（濁質）を除去するためには、主として“凝集沈殿処理”と“濾過処理”の方法がある。凝集沈殿処理は凝集剤を使用して水中の濁質をフロック化し、沈殿槽にて濁質の沈殿除去をおこなう。したがって、沈殿装置が比較的大型になり、微細なフロックは沈殿せず、濁りの成分として処理水中に残存する。一方、砂などを使用した濾過処理法は、コンパクトで良好な処理水を得ることが可能であるが、砂の表面で濁質を捕捉するために逆洗浄作業を頻繁におこなう必要が生じ、濁質の多い工事用排水や産業排水の処理などには不向きである。

今回実用化した膜式濁水処理システムは、特殊な芯材を用いた膜濾過ユニットを垂直に三次元的に構成させるとともに、膜面を通過する流速を非常に遅くする（約 0.14 cm/sec）ことで水頭差を 5～15cm におさえ、高濃度濁水 SS 1,000～3,000mg/L の処理を可能にしている。また、膜面流速を遅く維持することで、膜面に捕捉する濁質を強固に付着させず洗浄を容易にするとともに、付着した濁質自身が濾過効果を促進す

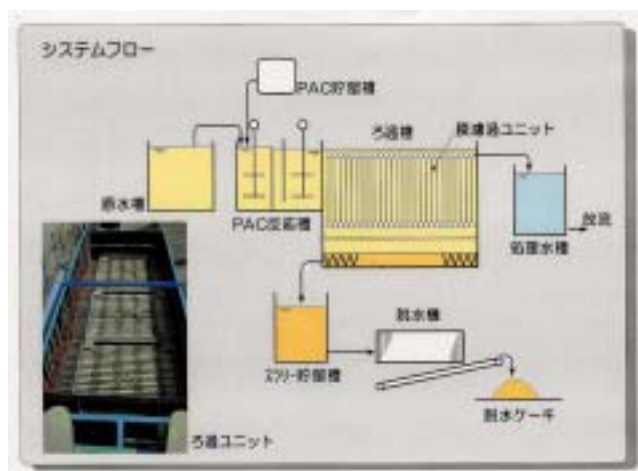


図 - 1 システムフロー

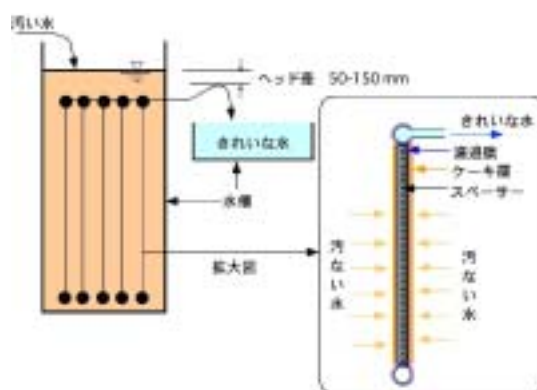


図 - 2 膜濾過の処理原理

キーワード：濁水、SS、処理、濾過膜、凝集剤、透過流速、

連絡先：〒105-8007 東京都港区芝浦1-2-3 清水建設(株)土木事業本部 03-5441-0521

ることで良好な処理水が得られる。さらに逆洗浄頻度も砂濾過方式に比べ大幅に減少させることが可能で現場での取扱いが容易なシステムである。図 - 1 に本システムのフローを、図 - 2 に膜濾過原理を示す。

### 3．実証試験の概要

実証試験はダム工事現場での排水濁水を用いておこなった。写真 - 1 に試験装置全景を示す。

#### (1) 試験装置の仕様

- ・処理水量 16 m<sup>3</sup> / hr
- ・濾過槽 17.7 m<sup>3</sup> (W 3.92 m × L 1.909 m × H 3.314 m)
- ・有効処理面積 191.52 m<sup>2</sup> 63.84 m<sup>2</sup> [ 3.36 m<sup>2</sup> / 枚 (両面) × 19 枚 ] / ユニット × 3

#### (2) 試験結果

各条件下での SS 除去の処理状況を図 - 3 に示す。

濁水の通水量は 16m<sup>3</sup> / hr ( 2 m<sup>3</sup> / m<sup>2</sup> / day ) で運転を行い、無機凝集剤 ( PAC ) を注入した。原水の SS 濃度は試験期間中 1,000 ~ 1,500 mg / L で有ったものが、処理後の SS 濃度はいずれも 10 mg / L 以下にまで除去された。濾過処理状況は連続通水をおこなっていると、濾布面には濁質による薄いケーキ層が形成され、このケーキ層にて濁質が捕捉されるため、処理水は SS をほとんど含まない処理水になった。

また、凝集剤は有機性高分子剤をいっさい使用せず PAC のみを使用した。PAC による濁質のフロック化が完全である場合には処理水 SS 濃度も低下し、外見上では水道水と同程度まで濁質が除去された。

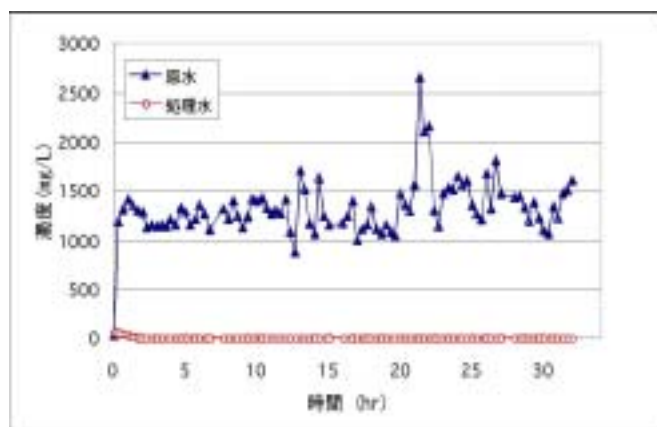


図 - 3 処理状況



写真 - 1 試験装置

### 4．本システムの特徴

本システムは、従来の濁水処理技術と比べて以下の特徴がある。

凝集沈殿処理と比べて、処理水の SS 濁度を 5 ~ 10 mg / L まで大幅に低くできる。

また、有機性高分子凝集剤を使用しないので、環境に対する安全性がいっそう向上する。

凝集沈殿と濾過を組合せた処理方法と比べて、逆洗浄回数が大幅に少なくなり濁水処理効率が良い。

砂濾過による処理ができない高濃度濁水 ( SS1,000 ~ 3,000 mg / L ) の処理も可能である。

従来の処理装置と比べて、設置面積で 30 ~ 40 % 低減できるコンパクトな装置である。

### 5．おわりに

今回、本システムは工事用濁水処理向けに開発・実証してきた。高濃度 SS を含む水処理として、処理水の清澄性を持続できることと逆洗浄頻度が少ないことは、従来の固液分離方法ではなしえなかったものである。今後、より広範囲な利用用途への展開も検討していきたい。最後に、本システムの開発・実証試験などでご協力いただいた関係各位に謝意を表します。