

ペーパースラッジ系凝集固化剤を利用した底泥及び濁水の固液分離技術の開発

大成建設株式会社 正会員 ○片倉 徳男, 小林 峯男
 成和リニューアルワークス株式会社 柴田 隆宏, 中條 基
 財団法人三重県産業支援センター 今井 大蔵

1. 目的

土木工事における濁水処理は、水域環境の保全のために重要な作業である。従来の固液分離処理法では、濁水にPAC(ポリ塩化アルミニウム)や高分子の凝集剤を添加して固液分離を行い、清浄な上澄水を放流し、残存固形物はフィルタプレス等による加圧脱水処理した上で、脱水ケーキとして処分・再利用している。近年、これらの凝集剤に比べ、濁水中の懸濁物質を急速に凝集・沈降させるとともに、沈降した固形物の脱水性に優れたペーパースラッジを主原料とする新たな材料が開発されている¹⁾。著者らは、この凝集固化剤の特性を活かし、造成工事等で発生する濁水を簡易な方法で固液分離して上澄水を放流するコンパクトな濁水処理システムと、従来、凝集沈殿した固形物と上澄水をフィルタプレス等の高い圧力で行っていた固液分離工程を、低い圧力で脱水する簡易脱水処理システム¹⁾を開発した。本論文では、コンパクト濁水処理システムの概要と簡易脱水処理システムの現地処理実験で得られた処理性能について報告する。

2. 凝集固化剤の特性

凝集固化剤(以下、E-P と称す)は、製紙工場から排出されるペーパースラッジ(天然木質系焼却灰)を主原料とする無機系の材料である。浚渫ヘドロにE-Pを添加する前後の濁水の状況と固液界面沈降率を写真1、図1にそれぞれ示す。E-Pを添加すると、清浄な上澄水を維持しながら、10秒程度という非常に短時間で固液界面が沈降している。このように、E-Pは高い凝集沈降特性を持つ凝集固化剤である。

3. コンパクト濁水処理システム

大規模な造成工事では、大量の降雨時の調整池からの排水が、SSの基準を十分に満足できない事例が見られる。しかし、このような降雨量を想定して濁水処理装置を設計した場合、設備は過大になりやすい。そこで、造成工事等の濁水を対象に、発生濁水の量と濃度の変化に容易に対応できるシステムとして、凝集固化剤(E-P)と濁水を混合し、素掘りの沈殿池でフロックを沈降させるコンパクト濁水処理システムを考案した(図2)。本システムは、従来のPACや高分子凝集剤を利用した処理法に比べ、1種類の凝集剤だけで懸濁物質を急速に凝集・沈降させる凝集剤の性能を活かしたもので、1つのユニットで最大30 m³/h、原水濃度5,000ppmの濁水の固液分離が可能である。ユニット(写真2a)は、凝集剤の自動供給装置と混合槽を組み合

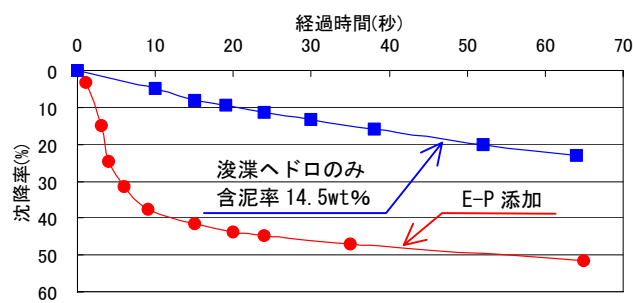
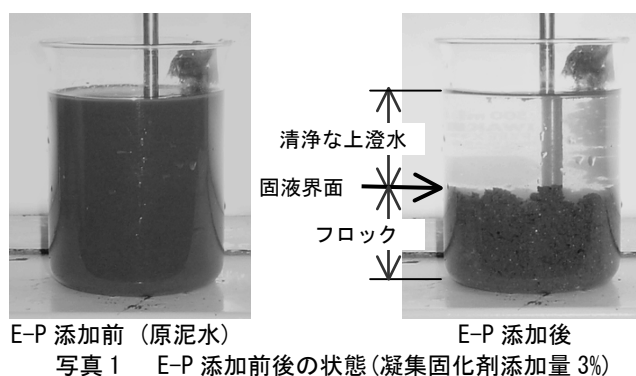


図1 固液界面沈降率の経時変化

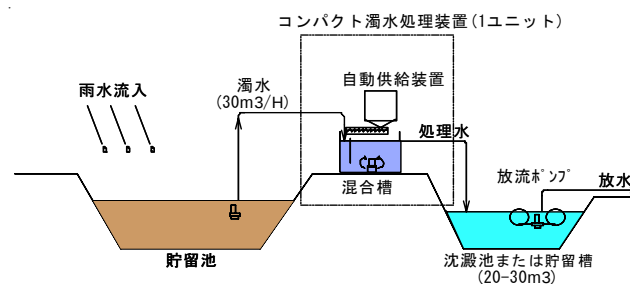


図2 濁水処理システムの概要

キーワード 凝集剤, 濁水, 底泥, 固液分離

連絡先 〒245-0051 神奈川県横浜市戸塚区名瀬町 344-1 大成建設株式会社 土木技術研究所 TEL045-814-7234

わせたシンプルな構成となっており、従来機に比べ小型・軽量なため、約 1/4 のスペースで設置が可能で、移動・設置も簡単である。本システムを適用した K 池での濁水処理では、E-P 添加直後から懸濁物質は速やかに凝集・沈降した(写真 2b, 写真 2c)。また、放流水の SS は 20ppm 以下を維持し、管理基準(SS=40ppm 以下)を満足した。なお、沈殿物は現位置で天日乾燥後、重機で搬出・処分可能な強度が得られた(写真 2c)。

4. 簡易脱水処理システムの現地処理実験

4. 1 実施概要

大型試験装置を用いた現地処理実験を、2005 年 9 月に三重県英虞湾立神地区で実施した(写真 3)。実験にはシルト・粘土含有率が 99%に達する非常に微細な粒子で構成される海域の浚渫ヘドロを使用した。装置は E-P の添加、フロックの形成・沈降、上澄水の排水を行う一次処理装置と、一次処理後の濃縮フロックをメッシュベルトで挟み込んで間隙水を連続脱水する二次脱水装置で構成している。実験では、含水比を 620~1200%に調整した浚渫ヘドロに、凝集固化剤 E-P を添加率 1.5~4.0%の範囲で添加し、装置の処理性能を確認した。

4. 2 現地処理実験による実用性の検証

処理後の脱水ケーキの含水比は、E-P の添加率 2%以上で 170%以下まで減少し、添加率 3%で最も低い含水比である 141%を示す脱水ケーキが排出された(図 3)。また、原泥水の含水比 620~1200%に対して、脱水ケーキの含水比は約 150~180%まで低下した(図 4)。さらに、14, 28 日風乾した脱水ケーキは、凝集固化剤の添加率にかかわらず 14 日後に 6~10kN/m²、28 日後に 20~28kN/m²の強度が出現し、重機によるハンドリングが可能な圧縮強度を達成した。これらの結果から、簡易脱水処理システムは、浚渫ヘドロの含水比の変動に対応して、濁水の固液分離・脱水処理が可能であることを実証した。なお、試算の結果、処理コストは従来比約 10~20%の低減、処理ヤードは約 30%の低減が可能である。

5. 結論

- ①ペーパースラッジを原料とする凝集固化剤の特性を活かし、建設工事で発生する濁水量と濃度の変化に対応可能な、コンパクト濁水処理システムを完成した。
- ②ペーパースラッジを主な原料とする凝集固化剤を使用した、浚渫ヘドロを固液分離する簡易脱水処理システムを完成し、現地実験で実用性を検証した。

本研究の一部は三重県地域結集型共同研究事業で実施した。

参考文献

- 1) 片倉徳男・上野成三・小林峯男・柴田隆宏・今井大蔵・村上和男(2006)：浚渫ヘドロを用いた干潟造成を目的とした高効率な浚渫底泥脱水技術の開発，海洋開発論文集，pp. 945-950

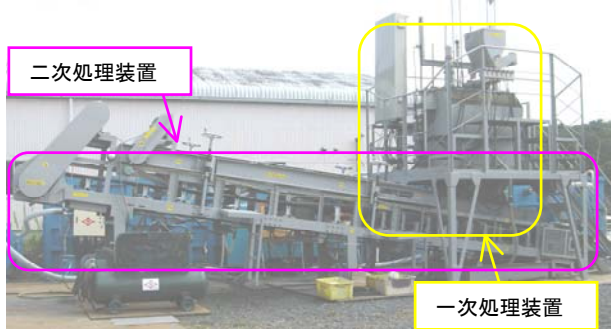


写真3 大型試験装置(処理能力：最大 1.5 m²/バッチ)

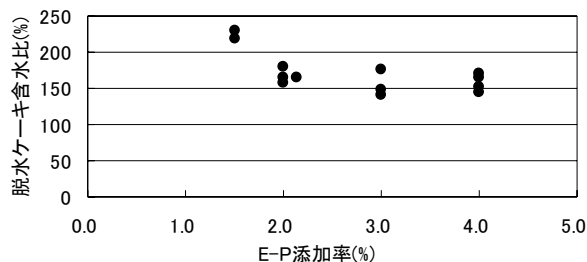


図3 凝集固化剤の添加率と脱水ケーキの含水比

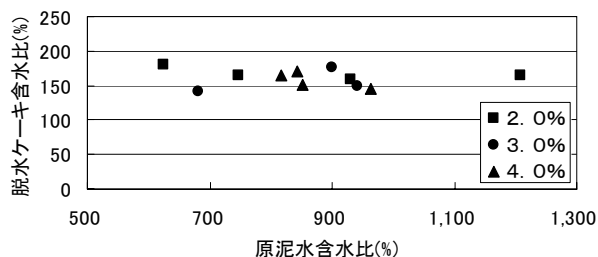


図4 原泥水と脱水ケーキの含水比