

## スラリー連続脱水処理システムによる泥水式シールド工事余剰泥水処理

奥村組 正会員 ○安竹 馨 奥村組 正会員 戸澤 清浩  
 奥村組 岡田 豊 奥村組 吉岡 徹  
 奥村組 植田 和博 奥村組 城井 光雄

## 1. はじめに

泥水式シールド工法では、掘削土は振動ふるいにより 0.075mm 以上の砂・礫分と、0.075mm 未満のシルト・粘土分を含んだ余剰泥水に分離される。砂・礫分は、陸上残土として処分される場合や建設発生土利用基準(国土交通省発行)に準じ、有効利用される場合がある。また、余剰泥水は、凝集剤によりフロックを形成し、加圧脱水機(フィルタープレス機)により脱水ケーキとして処理したのち、産業廃棄物の建設汚泥として処理される。ただし、余剰泥水の処理においても建設発生土利用基準における第3種建設発生土区分のコーン指数を確保でき、かつ利用場所があれば有効利用が可能となり処理コストの低減が可能となる。また、加圧脱水機ではバッチ処理のため間欠的な運転しかできず、コーン指数の連続的な管理は困難である。

そこで、連続脱水とコーン指数管理が可能な横型スクリープレスを用いた「スラリー連続脱水システム」を開発し、寝屋川流域下水道飛行場南増補幹線(第3工区)下水管渠築造工事(発注者:大阪府東部流域下水道事務所、シールド径φ7,160mm、延長L=1,960m 泥水シールド工法)での適用について報告する。



写真1 スクリュープレス設置状況

## 2. スラリー連続脱水処理システム

## 2.1 システム概要

表1に適用したスクリープレス機の仕様、図1にスラリー連続脱水システムを示す。脱水フローを以下に示す。

- ① 余剰汚泥を貯泥槽部において凝集助材を添加する。
- ② 凝集反応槽にて2種類の高分子系凝集剤を添加し、固形物の凝集フロックを行う。
- ③ 横型スクリープレス機により脱水する。
- ④ 脱水ケーキを土砂ピットに排土し、搬出・運搬する。

スクリープレスの脱水機構は、テーパ状のスクリー軸が、回転することにより外筒スクリーンとスクリー軸間の容積が徐々に小さくなることにより、スラリーが圧縮・脱水される機構である。

表1 スクリュープレス機仕様

径	長さ	ろ過面積	入口処理量
φ1350mm	7m	0.3m <sup>2</sup>	17m <sup>3</sup> /hr

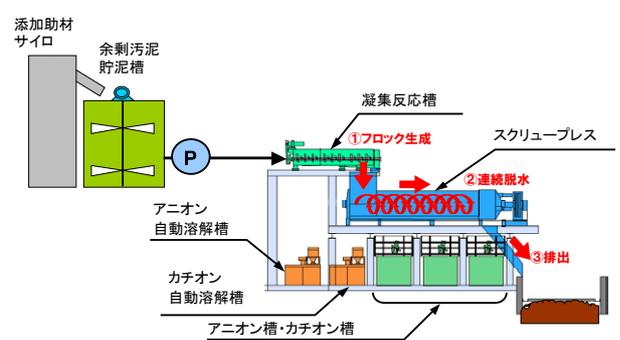


図1 スラリー連続脱水システム

## 2.2 システムの特長

- ① スクリュープレスの採用により、フィルタープレスに比べて約20%程度省面積化が可能である。
- ② 幅広い土質に適用できるとともに処理した土砂の再利用が可能である。
- ③ スクリュープレスの運転は、低速回転(φ1350mm:0.3rpm程度)であり、かつ駆動部が少ないため消耗品がほとんどなく、メンテナンス費用がかからない。
- ④ スクリュープレス回転数が低速であり騒音・振動が少ないため、周辺環境へ及ぼす影響が軽減される。

キーワード 泥水式シールド工法、余剰汚泥、脱水処理技術

連絡先 〒545-8555 大阪府大阪市阿倍野区松崎町2-2-2 (株)奥村組 技術本部 関西土木技術部 TEL06-6625-3951

- ⑤ 自動制御による連続運転が可能であり、運転管理人員を削減できる。
- ⑥ 回転数が可変であり、必要に応じて脱水ケーキ性状の調整管理が可能である。

### 2.3 脱水用凝集助材の選定

泥水式シールド工事における余剰泥水の土粒子はシルト・粘土のため、コーン指数の増大を期待することは難しい。さらに、シールド掘削断面が砂・礫主体区間とシルト粘土主体区間では、余剰泥水の性状が異なる。

脱水に適した凝集状態を連続的かつ安定的に確保するために、室内試験によりコーン指数増加が認められたフライアッシュを脱水用凝集助材として選定し、貯泥槽において添加した。写真2に凝集剤添加試験状況を示す。

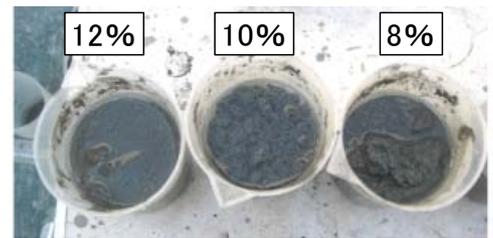


写真2 凝集剤添加試験状況

表2 泥水の性状と運転条件

泥水の比重	1.23
泥水の含水比	245%
凝集剤：アニオン	AP335C
凝集剤：カチオン	KP204BM
回転数 (rpm)	0.15~0.30

### 3. 適用実績

適用現場における泥水の性状および運転条件を表2に示す。

脱水過程で、スクリー回転数と脱水後のコーン指数と含水比の関係について相関関係が認められ、スクリー回転数を高回転させると脱水処理量は増大するが、コーン指数および含水比が低下することがわかる。よって、スクリー回転数を管理することで脱水後の品質を調節でき、脱水処理ケーキの有効利用が可能な技術である事が実証された。図2および図3に、相関関係図を示す。スクリープレス排土部と土砂ピット部における脱水ケーキ排出状況を写真3および写真4に示す。

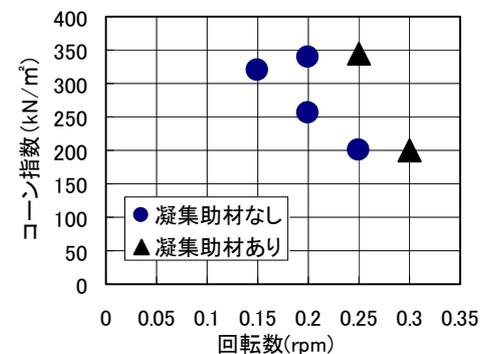


図2 コーン指数と回転数の関係

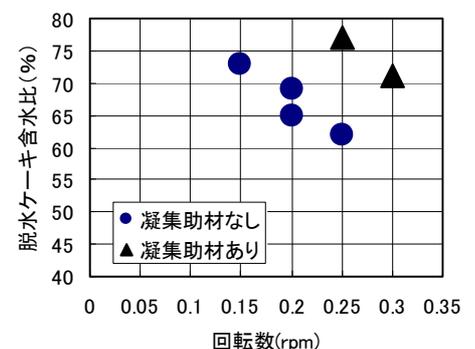


図3 含水比と回転数の関係



写真3 排土部の状況



写真4 脱水ケーキの性状

### 4. まとめ

スラリー連続脱水処理システムを泥水式シールド工事の余剰泥水に適用して、以下の結果が得られた。

- ① スクリー回転数とコーン指数および含水比の相関関係により、脱水ケーキの有効利用が可能な脱水システムである。
- ② 凝集助材にフライアッシュを使用することにより、原泥余剰泥水のフロックが安定して脱水性能が向上し、第4種建設発生土区分（200kN/m<sup>2</sup>以上）のコーン指数強度の確保が可能である。

最適な凝集剤や脱水用凝集助材の選定を行うことで処理コストや環境負荷の軽減をし、脱水ケーキの有効利用を図ることが今度の課題と考えている。