

エコスクリーシステムの開発

- 泥土圧式シールド掘削土の脱水・減容化・リサイクル技術 -

五洋建設株式会社 正会員 ○野元 義一 原 修一
五洋建設株式会社 谷 雄一

1. はじめに

泥土圧式シールド工事における掘削土は、ほとんどの場合高含水比の状態では坑外へ搬出され、産業廃棄物として処理されているが、工事コストの縮減および環境への配慮からこの掘削土をリサイクルする技術が望まれている。しかしながらこの掘削土は泥状を示しており、そのままではリサイクルすることは困難である。

そこで、これまで建設工事に使われる事の少なかったスクリープレス脱水機（以下エコスクリー）を使用し、高含水比土砂を資源として有効利用できる脱水処理システム「エコスクリーシステム」を開発した。

2. エコスクリーシステムの概要と特徴

エコスクリーシステムは、高含水比の泥土圧式シールド工事掘削土を連続的に脱水処理し、河川堤防や土地造成等に利用可能な第3種建設発生土（ $q_c=400\text{kN/m}^2$ 以上）の性状を確保し、掘削土のリサイクルを可能にするシステムである。特徴を以下に示す。

- (1) 浚渫土からシールド工事掘削土まで幅広い土質に対応して処理が可能である。
- (2) 物理的に脱水を行うため、固化処理と違い養生期間が不要で、処理後すぐに運搬や再利用が可能である。
- (3) 掘削土中の水分を取り除くため、掘削土の減容化もはかれる。

3. 脱水機の特徴

本システムの中心となるエコスクリーは、以下の特徴を有する。図1に概念図、写真1に実機例を示す。

- (1) スクリュー回転数を変えることで、次段の処理に合わせた最適な脱水ケーキ含水比・強度に調整できる。
- (2) 構造がシンプルかつ低回転のため静粛であり、消費電力も小さい。
- (3) スクリュー軸に加温をおこなうことで更に脱水性が向上し、高いケーキ強度を発現できる。

4. システムの効果

高含水比の土砂を処理することができるため、本システムには以下の効果がある。

- (1) 土の強度が増加するため、処理土は道路路体や河川堤防、宅地造成の盛土材として有効利用出来る。
- (2) 埋立処分する場合、脱水する事により体積縮減（減容化）するため、残余容量が逼迫している最終処分場の容量確保と延命化がはかれる。
- (3) 近年問題となっている汚染土壌の処理において、洗浄分級後の細粒分の脱水処理、無害化処理の前処理などとして活用することができる。

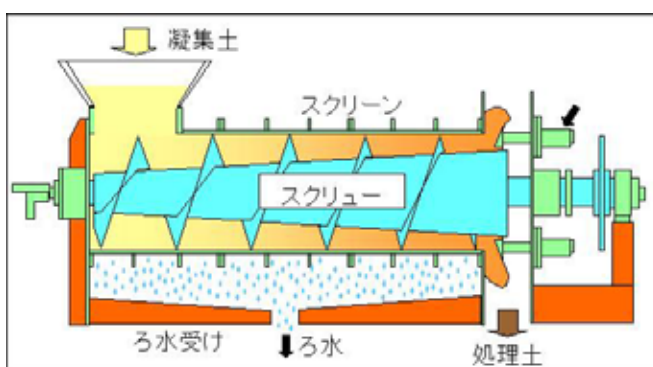


図1 エコスクリー概念図



写真1 エコスクリー実機 スクリュー径φ1,350

キーワード 脱水，リサイクル，減容，連続処理，シールド

連絡先 〒329-2756 栃木県那須郡西那須野町四区町 1534-1 五洋建設株式会社 技術研究所 TEL 0287-39-2109

5．システムの構成

本システムの処理フローを写真 2 施工時管理画面に示す。フローに示す様に、主な装置として、圧送ポンプ、凝集剤添加装置、凝集攪拌装置、エコスクリー、濁水処理設備で構成されたシンプルなシステムである。細粒分の多い浚渫土と、粗粒分もかなり含まれるシールド掘削土のどちらも基本的な構成は変わらず、同じシステムで処理が可能である。

6．処理事例

実機小型機（スクリー外形φ200mm） 中型機（同φ500mm）および大型機（同φ1,350mm）を使用し、浚渫土からシールド掘削土にわたる多種類の泥土を用いて処理実験をおこなった。表 1 に主要な結果、写真 3 に処理前の掘削土、写真 4 に処理土を示す。またスクリープレス脱水機の特徴である、スクリー回転数による処理土性状の変化の例（φ200mm 実験機 - シールド掘削土）を図 4 に示す。図の様に、回転数を下げるとコーン指数は高くなる。

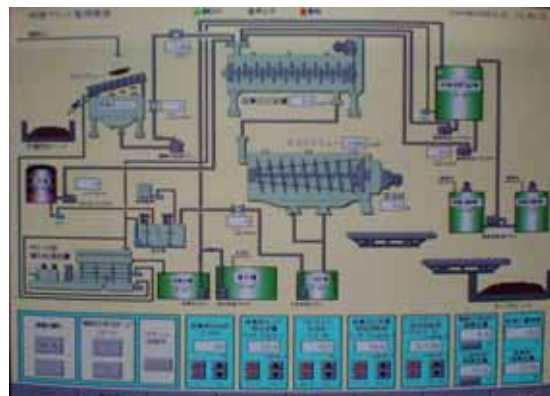


写真 2 施工時管理画面

表 1 各種処理結果

種類	原泥 含水比	粒度構成		処理結果	
		砂礫	シルト以下	含水比	コーン指数
河川浚渫土	450%	3.1%	96.9%	82%	530kN/m ²
湖沼浚渫土	522%	7.0%	93.0%	100%	929 "
海域浚渫土	367%	1.3%	98.7%	100%	- "
シールド掘削土	100%	45.0%	55.0%	57%	503kN/m ²
シールド掘削土	100%	70.0%	30.0%	30%	550 "
シールド掘削土	73%	44.9%	55.1%	43%	630 "
シールド掘削土	110%	55.0%	45.0%	59%	512 "
シールド掘削土	50%	70.0%	30.0%	28%	480 "



写真 3 処理前掘削土



写真 4 処理土

7．適用分野

現在、本システムを泥土圧シールド工事に適用すべく検討をおこなっている。

泥土圧シールドの掘削土は、多くの場合汚泥とみなされ産業廃棄物としての取扱をうける。しかしながら本システムを現場内に設置し連続的に処理することで、この掘削土を第 3 種建設発生土に相当する性状に改良することが可能となる。シールド工事の場合、トンネル内径などの条件によってはシステムをトンネル坑内や立坑に設置することもできる。

また最近海域等では汚染された底泥が問題になり、これらの除去が求められているが、この一貫した浚渫・処理システムの一つの構成技術としても本システムは位置づけられる。今後環境問題に高まりにしたがって、この分野での用途が増加することも考えられる。

8．おわりに

小型機および中型機による実験をおこなった結果、本システムの有効性が確認できたため、現在大型機（国内最大機 スクリー径φ1,350mm）を使用して試運転を実施中である。

今後、高含水比泥土のリサイクル処理工法として確立を目指すとともに、シンプルで建設工事に適した本システムの各種工事への適用をはかっていく所存である。

なお、本システムの開発は五洋建設（株）、富国工業（株）、（株）テルナイトの 3 社共同で実施した。

参考文献

- 1)（財）先端建設技術センター：建設汚泥リサイクル指針 1999.11

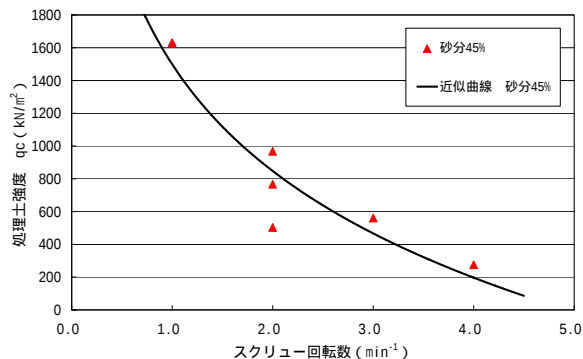


図 1 スクリー回転数と処理土強度の関係