

## 袋詰脱水処理工法による汚染底質の封じ込め施工 (その1 施工事例)

(株)ピーエス三菱 正会員 杉本 昌由  
 (株)ピーエス三菱 正会員 佐伯 博之  
 芦森工業(株) 正会員 岡村 昭彦  
 芦森工業(株) 正会員 倉田 正博

## 1. はじめに

袋詰脱水処理工法は浚渫土などの建設発生土を脱水・減量化するとともに再利用する工法<sup>1)</sup>であり、土木研究所と民間各社により既に実用化されている。また、本工法はジオテキスタイル製袋のろ過機能により、ダイオキシン類に汚染された高含水比底質を封じ込めるとともに脱水・減量化させることができる<sup>2)</sup>。本報文では、ポンプ充填方式を基に開発した環境対応型量産施工システムにてダイオキシン類に汚染された底質処理を行ったのでその施工事例、および、施工システムの特徴を報告する。

## 2. 施工概要

## 1) 工法の概要

ダイオキシン類は親油性物質であり、土粒子に対する吸着性が強く、水にほとんど溶解せず、土壌中では移動しにくい。本技術はその性質を利用して、袋を構成する透水性の布材(ジオテキスタイル)のろ過機能により、袋体にダイオキシン類に汚染された高含水比底質を充填し脱水・減量化後に、別途保管場所に移動して封じ込める工法である。工法の特徴として他に、

- ・ 排出水中のダイオキシン類濃度を短時間で低下させ、充填する底質のダイオキシン類含有量によっては排水基準以下を満足する。
- ・ 袋詰脱水処理土からのダイオキシン類の二次拡散は少ない。
- ・ 減量化した袋体は保管場所に積み重ねて効率よく管理することができる。等があげられる。

## 2) 施工目的

当施工区域ではダイオキシン類に汚染された底質が環境基準を大幅に超えた値で検出されたため早急な処理が求められた。

処理場内において汚染された底質を無害化処理することは場所・費用等の制約により不可能であった。そこで、処理方法が決定するまでの期間に脱水・減量化を行い、封じ込めを伴う一時保管作業を行い、運搬時の作業員等の被曝、二次拡散防止に有効な袋詰脱水処理工法を行った。

## 3) 処理底質の性質

底質の性質を表-1に示す。採取した底質のダイオキシン類濃度は19,000pg-TEQ/gを示し、底質の環境基準(150pg-TEQ/g)を大幅に超えていた。

また、液性限界(115.7%)に対して自然含水比が(218.7%)と高く汚染土を処理する上で脱水・減量化することは最終処理量を減量する面からも必要とされた。

## 4) 施工システム

施工フローを図-1に示す。本システムの特徴は従来の小型袋充填施工方法であるバックホウ充填方式をポンプ充填方式としたものであり、施工システム内に充填土砂前処理設備、泥土計測装置、泥土圧送ポンプを有することで従来工法の2倍以上の処理能力を持ち、充填時作業員の被曝防止および周辺環境への二次拡散防止対策機能を持った専用の充填装置を設置することで充填時のクローズドシステム化を図った環境対応型量産施工システムとなっている。写真-1

## 5) 各システムの特徴

## a) 充填土砂前処理設備

夾雑物(40mm以上)を除去し、設備内に投入された底質の含水比を測定、ワーカビリティ確保のため含水比を加水調整し底質の性質

表-1 底質の性質

一般	土粒子の密度 $\rho_s$ ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	2.343
	自然含水比 $W$ (%)	218.7
粒度	礫分 (%)	3
	砂分 (%)	3
	シルト分 (%)	53
	粘土分 (%)	31
	最大粒径 (mm)	9.5
コンシステンシー特性	液性限界 $W_L$ (%)	115.7
	塑性限界 $W_p$ (%)	64
	塑性指数	51.7
分類	地盤材料の分類名	砂混じり有機質粘土(高液性限界)
	分類記号	(OH-S)
強熱減量 $L_i$ (%)		19.2
ダイオキシン類濃度 ( $\text{pg-TEQ}/\text{g}$ )		19,000

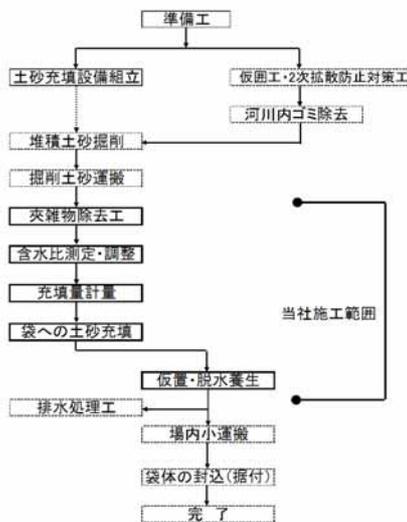


図-1 施工フロー



写真-1 施工システム全景

キーワード 袋詰脱水処理工法 ダイオキシン類 脱水 減量化 施工システム

連絡先 〒250-0875 神奈川県小田原市南鴨宮 2-1-67 株式会社ピーエス三菱技術本部技術研究所環境研グループ  
 電話: 0465-46-2780

を定質化する設備であり、設備をコンパクト化し狭隘な場所でも設置可能なシステム。

#### b) 泥土計測装置

袋体に1回に充填する数量(体積・含水比)を随時計測し、充填処理量の定量管理を行う装置。1袋ごとに連続的に計測管理できるシステム。

#### c) 泥土圧送ポンプ

調整した底質を高速圧送でき、外部タンクと吸引口を配管やホースで接続することにより、泥土を外部より直接自給しポンプ圧送できるシステム。

#### d) 充填装置

充填時および袋体の取り替え作業時に処理底質が飛散しない構造とし、簡便な袋体との脱着可能充填部をもち、充填終了時にエアバックを利用し袋体注入口をシャットダウンするシステム写真-2,3,4。充填前に泥土計測装置を備えたことで従来必要であった充填時の高さ管理が不要となり、回転式の2連充填口にて連続充填、高速施工、多段積み施工が可能なシステム。

#### 6) 底質の処理方法

汚染底質の集積方法は底質が三面水路である閉鎖区域に堆積していたので、施工区域の上流部と下流部を遮断し、除去できる夾雑物を排除後、排水路内に堰を設けた箇所に集積した。

次に集積した汚染底質は充填土砂前処理設備までポンプ圧送し、施工フローに基づいて仮置き脱水ヤードにて多段積み充填施工、脱水・減量化処理を行った。

袋詰充填後排水される排出水は作業箇所が閉鎖区域であるため、汚染底質集積箇所へ排出した。

水路内の最終排水水については別途ろ過装置による処理を行い排水基準を満足することを確認しながら放流した。

#### 7) 排水水検査結果

施工日ごと施工区全体から脱水排水(写真-5)されるダイオキシン類濃度を簡易分析にて測定した。初期濃度は8,100pg-TEQ/Lと高濃度であったが最終的には390pg-TEQ/Lとなり袋詰脱水処理法による封じ込め効果が確認された。初期においてダイオキシン類濃度が高いのは初期充填時底質の含水比(220%程度)が高く、袋材の泥膜形成が遅れ織布の間を汚染物質が泥膜形成までの間に通抜けきていたと推測される。充填時底質の含水比の低下(175%程度)と脱水の時間経過と共にダイオキシン類濃度が減少してきているので処理含水比により封じ込め効果が変わってくる事が確認できる。

#### 3. まとめ

本施工システムは袋詰脱水処理法を用いたダイオキシン類汚染底質の脱水・減量化に有効な処理方法であることを確認した。特に作業充填時飛散物が発生しないため汚染物質処理を行う上で有効なシステムである。施工数量に関してもシステム上で定量管理ができるので従来工法と比べ即時多段積み施工が可能であり仮置き脱水ヤードが狭い場合などの施工条件には特に有効である。

本施工においては初期ダイオキシン類濃度が非常に高いため別途ろ過装置と組み合わせることにより排出水を排水基準以下に処理し放流したが、初期の濃度が1,000pg-TEQ/g程度であれば排水処理を含めた脱水・減量化、封じ込め施工をすることが可能と思われる。

#### 【参考文献】

- 1)三木ら、浚渫土の袋詰脱水処理法に関する研究(その1~その3)、第30回土質工学研究会、1995.7
- 2)袋詰脱水処理法による高含水比ダイオキシン類汚染底質・土壌封じ込めマニュアル(案)、土木研究所資料、第3902号、2001.5
- 3)森ら、ジオテキスタイル製袋を用いた高含水比汚染底質・土壌の封じ込め実験、第38回地盤工学研究会、2003.7



写真-2 充填装置



写真-3 充填状況



写真-4 充填口換装状況



写真-5 脱水排水状況



写真-6 仮置き場全景

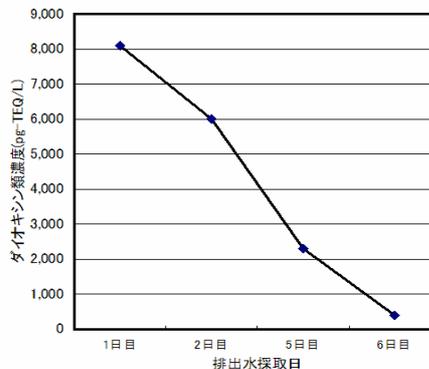


図-2 ダイオキシン類濃度測定値