

SPAD システムによる汚染底質脱水・減量化施工

— せつつ 大阪府摂津市 —

大阪支店 土木営業部 黒瀬勝文
 技術研究所 環境研グループ 杉本昌由
 技術研究所 環境研グループ 佐伯博之

1. はじめに

袋詰脱水処理工法はジオテキスタイル製袋の袋内面に形成される泥膜のろ過機能により、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。本文では袋詰脱水処理工法の施工方法において当社で開発した SPAD システムを用いて高濃度のダイオキシン類が検出された汚染底質について脱水、減量化、一時保管処理を行ったのでその施工事例を報告する。

2. 工事概要

2.1 工事内容

工事名：鳥飼北部地区整備(18)工事
 場所：大阪府摂津市
 発注者：大阪府北部農と緑の総合事務所
 施工数量：汚染底質処理 150m³ (1m³ 充填袋 150 袋)

2.2 袋詰脱水処理工法による汚染底質処理技術の特長

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、土壌中では移動性はきわめて小さいと考えられている。本技術は、袋を構成する透水性のジオテキスタイルのろ過機能により、土粒子や浮遊物質に吸着して存在するダイオキシン類を袋体に封じ込めるとともに、土壌中の水分を排出させダイオキシン類が吸着した土壌を脱水・減量化する工法である。また、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。

2.3 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(表-1)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脱水・減量化を行い、封じ込めを伴う一時保管作業を行うため、運搬時の作業員等の被曝や二次拡散防止に有効な袋詰脱水処理工法を施工した。

表-1 ダイオキシン類濃度と袋詰脱水処理工法の適用

ダイオキシン類濃度	底質	土壌
土壌環境基準 1,000 pg-TEQ/g 超過	他の汚染拡大防止措置と併用(脱水・減量化、仮置・運搬のためのパッケージとして利用)	
底質環境基準 150 pg-TEQ/g 超過	封じ込め技術として適用	対策不要
以下		
以下		

2.4 処理底質の性質

底質の土質性状を表-2に示す。事前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、底質の液性限界(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分量を減量する面からも有効であると判断された。

表-2 土質性状

一般	土粒子の密度 ρ_s (g/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		Li (%) 19.2
ダイオキシン類濃度		(pg-TEQ/g) 19,000

2.5 施工システムの特長

2.5.1 従来技術の課題と解決方法

- ① 1日 200m³程度発生する浚渫土の量に対して、1セットでは1日当たり 50m³程度しか対応できず、生産性が悪いこと。また、袋体に充填する土砂内にあるゴミなどの粗雑物を除去し、流動化をもたらすために加水等の調泥作業の前処理を別途検討する必要があること。
- ② バックホウ充填方式では充填作業時に、泥土が飛散するために周辺環境を汚す。そのためこの方法による、汚染土の処理充填作業は作業員および周辺環境に暴露被害を及ぼすため不適合であること。

以上の課題解決手段として、環境対応型ポンプ充填方式、SPAD システムを開発した。本システムは、含水比の計測と処理量の定量管理ができる泥土計測装置の追加および、施工量増産のための充填口の二又化と、充填時の泥土飛散防止機能を兼ね備えたシステムとなっている。



写真-1 施工システム全景

2.5.2 各システムの特徴

a) 充填土砂前処理設備 (DMP-15)

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を定質化する設備。

b) 泥土計測装置 (マッドメーター)

袋体に1回充填する数量(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。

c) 泥土圧送ポンプ (マッドソイルポンプ)

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 (ロジオストップシステム)

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で、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て袋体注入口をシャットダウンするシステム(写真-2, 3)であり、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、回転式の二又充填口にて連続充填、高速施工、多段積み施工を可能とした。



写真-2 充填装置



写真-3 充填状況

2.6 汚染底質の処理

汚染底質が三面水路である閉鎖区域に堆積していたため、施工区域の上流部と下流部を遮断し、除去できうる夾雑物を排除後、排水路内に堰を設けた箇所汚泥を集積した。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、仮置き脱水ヤードにて多段積み充填施工により、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環流処理をした。水路内の最終排水は別途ろ過装置で処理をし、排水基準を確認しながら放流した。



写真-4 充填・脱水仮置き場全景

2.7 排出水検査結果

施工日ごと施工区全体から脱水排水(写真-4)中のダイオキシン類濃度は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工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を通り抜けてきていたものと推測される。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。

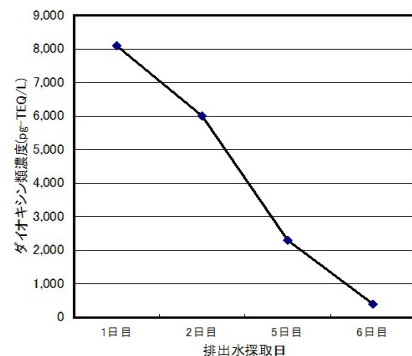


図-1 ダイオキシン類濃度測定値

3. まとめ

本施工システムは袋詰脱水処理工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。さらに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。

特に、浚渫土等の管理型処分場等の容量が限られている現状においては、脱水・減量化して一時保管・封じ込め処理のできる袋詰脱水処理工法は現実的かつ有効な処理方法として挙げられる。

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排水処理を行ったが、初期の濃度が1,000pg-TEQ/g程度であれば排水処理を含めた施工をすることが可能である。

Key Words: 袋詰脱水処理工法, ダイオキシン類, 脱水, 減量化, 封じ込め



黒瀬勝文



杉本昌由



佐伯博之