

汚染土壌封じ込め施工における袋材の機能調査

太平洋ソイル(株) 道端 秀治 鎌田 隆清
 (財)土木研究センター 正会員 土橋 聖賢
 芦森工業(株) 正会員 岡村 昭彦

1. はじめに

袋詰脱水処理工法は¹⁾、土木研究所と土木研究センターおよび民間会社で構成される、ハイグレードソイル研究コンソーシアムで開発された工法で、港湾浚渫土、湖沼などの高含水比の底質をジオテキスタイルの袋に充填して、脱水、減量化した後に、袋の張力を利用して盛土等に積み重ねて利用することができる。またダイオキシン類等、土粒子や浮遊物質に強く吸着する汚染物質を土粒子と共に袋内に封じ込め、脱水時の排出水をきれいにする事が可能²⁾である。このメカニズムは袋に底質を充填すると、袋の表面から脱水するが、最初の数分間は初期濁りと呼んでいる濁った水が出てきて、やがて袋の内側に土粒子のフィルター層が形成される過するので、濁った水が出なくなる。一方施工においては充填、運搬時に様々な力が袋に作用するが、特にダイオキシン類を含む土壌を扱う上では、ジオテキスタイルの袋は施工に耐える強度が必要になる。そこで平成18年度に大阪港内での底質ダイオキシン類対策の一環として、袋詰脱水処理工法による河川底質ダイオキシン類浄化試験施工で数種類の袋を試験して³⁾、ダイオキシン類が十分に封じ込めができ、運搬が可能で、脱水による浚渫土量の減量効果があることが検証された。本報告では実施工においても使用する袋が試験施工同様のろ過性能を示しているか調査した。

表-1 袋の規格

試験項目	規格
引張強さ	170N/cm以上
縫目強さ	170N/cm以上
引裂強さ	70N以上
耐候性試験	サンシャインウエザー100hr後強度保持率40%以上
耐薬品性試験	塩化ナトリウム(3%),塩酸(pH=2),水酸化ナトリウム(pH=12),いずれも1000hr浸漬後強度保持率80%以上
垂直方向透水性能	1x10 ⁻² cm/s以下

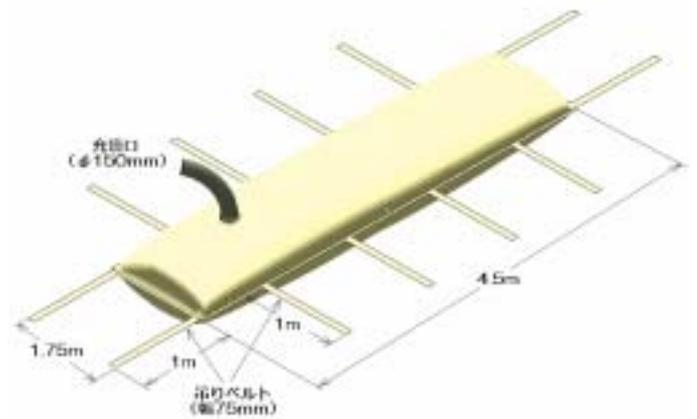


図-1 袋の形状

2. 施工概要

袋詰脱水処理工法で封じ込めが可能なダイオキシン濃度は150-3000pg-TEQ/gである。平成20年度に引き続き平成21年度も工事行われ『約5000m³』が本工法により処理されている。浚渫された底質を陸上からバキューム車で吸引した後、充填場所へ運搬し、袋の充填口にバキューム車のホースを接続して、流量計で充填量を管理しながら施工する。積み重ねることで養生の促進が行えるので写真-1のように段積みする。運搬の際には専用の吊り具を使用してクレーンで吊り上げる。試験施工で確認された28日の養生後、保管ヤードに移動する。



写真-1 施工状況

キーワード 袋詰脱水処理工法 ろ過 ジオテキスタイル

連絡先 〒566-0001 大阪府摂津市千里丘7丁目11番61号 TEL 06-6388-1270

2-1. 袋の概要

試験施工では、施工性およびろ過機能を検証して、表-1の規格を定めた。また袋の形状は図-1のように幅1.5m、長さ4.5mで袋詰脱水処理工法施工技术資料⁴⁾により充填量が3m³になるように設計されている。この土量が運搬可能なように両側に4本づつ、軸方向に2本づつ、計12本のつりベルトが取り付けられている。このような規格、形状を満足する袋をダイオキシン対応型エコチューブとして施工に使用した。

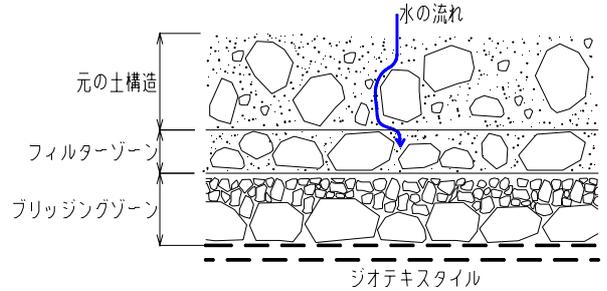


図-2 ブロッキングのメカニズム



写真-2 ろ過状況(左から5分,10分,15分)

2-2. ろ過機能

袋詰脱水処理工法のろ過のメカニズムは、ジオテキスタイルの目詰まり現象の一つである、ブロッキングによると考えられる⁵⁾。図-2のように大きな土粒子が先に沈降することでブリッジングゾーンが形成されて、次に動水勾配が緩くなることで小さな土粒子が堆積してフィルター層が形成される。このようにフィルター層形成には土粒子の粒径が影響するので、規格化の上では一様な粒度分布をもつ土で試験を行う必要がある。ハイグレードソイル研究コンソーシアムでは、標準粘土としてクレ-200Fを含水比100%に調整して、土研式加圧ろ過試験装置を用いて、0.015Mpaの圧力をかけて、排水量と濁度を測定することで袋の選定を行っている。

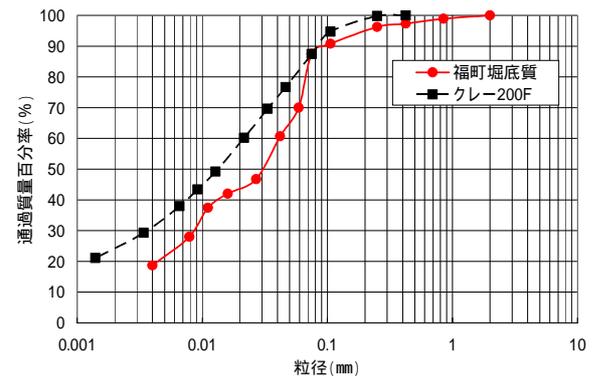


図-3 粒度分布

3. 調査結果および考察

袋に浚渫土が充填完了された時を、開始時間として5分おきに濁度の経時変化を調べた。写真-2のように10分後には10NTU以下になり排水基準を満足することができた。一方、図-3で示されるように福町堀で採取した底質の粒度分布は、加圧ろ過試験で使用する標準粘土よりも大きい傾向にある。袋の目合いはおおよそ0.2mmで、図-2のブリッジングゾーン形成に必要な0.1mm以上の土粒子が2倍以上含まれているので、福町堀底質のほうがフィルター層が形成されやすいと考えられる。また袋の周長は3.5mなので、実際には加圧ろ過試験の0.5倍の圧力しか作用していない。施工条件を考慮して加圧ろ過試験を行えば、標準粘土を使用した場合よりも、初期にごりは小さくなることも考えられる。

4. おわりに

施工時に袋のろ過性能を調べた結果、選定した袋の排水は10分で排水基準値を下回っていることがわかった。底質を使用して加圧ろ過試験を行えば、施工時の排水処理計画にも有効であると考えられる。

謝辞 施工に関して多くのご助言と資料を提出して頂いた大阪市港湾局およびハイグレードソイル研究コンソーシアム袋詰脱水処理工法部会のメンバーの方に厚くお礼を申し上げます。

参考文献 1) 独立行政法人土木研究所：建設発生土利用技術マニュアル, pp130, 2004 2) 独立行政法人土木研究所(2003): 袋詰脱水処理工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) 参考資料 3) 土橋ら：袋詰脱水処理工法の底質ダイオキシン類浄化への適用例, 土木技術資料, Vol. 51, No. 3, pp56-59, 2003. 4) ハイグレードソイル研究コンソーシアム：袋詰脱水処理工法 技術資料, 2008. 5) 岡村ら：ジオテキスタイルチューブによる汚染土の壊封込めに関する研究, ジオシンセティックス学会, 2007.