

VI-37

建設汚での減量化を目指した排土改良技術の開発

NTTフィールドシステム 研究開発センタ 正会員 ○石本 弘治 正会員 栗林 恭嗣
同 上 坂田 義人 光山 博文
NTT東海設備技術センタ 正会員 中島 美鶴

1. はじめに

建設工事現場より発生する高含水比化した軟弱性の排出土は、産業廃棄物扱いの「汚でい」として処理・処分する必要がある。しかし、その多くは、水分の含有により泥状化しているだけのものであり有害物質等を含まない再生資源としてリサイクルできる材料になる可能性がある。また地球環境保全を考えるうえでも産業廃棄物である建設汚での減量化、資源化を進める技術開発は、社会的ニーズが高くなってきている。

NTTフィールドシステム研究開発センタでは、小口径管推進工法（エースモールDL35工法）から排出される軟弱性土砂の改良を行い、有効利用するための排土改良技術を開発し現場での試行工事を行った。

2. 土砂の判定適用領域

まず、建設汚でいを再利用するにあたり発生時点で再利用可能か判断する必要がある。そこで汚でいが発生したとき汚でいからの改良土が埋戻し材料等に適用できるか否かの判定基準を、修正CBR値による支持力と土砂の粒径（細粒分含有量）との相関関係（図-1）に着目し設定した。この相関図から、修正CBR値が、10%以上を満足するには、細粒分が20%以上でなければならない。また、細粒分含有量を20%以下で最大粒径を変化させたとこのCBR試験を行い、埋戻し材料としての規格を満足する土砂の適用範囲を決定した。これらの結果より得られた土砂判定適用領域図を図-2に示す。

3. 推進用加泥材と改良技術

小口径管推進工法（エースモールDL35工法）は、安定した掘削を行うために、マシン先端より加泥材を注入しており、この加泥材はベントナイト・陶土系と高分子系に大別される。ベントナイト・陶土系加泥材は、製紙スラッジとフライアッシュ等を用いて改良することが可能である。（土木学会第48回年次学術講演会にて報告）

高分子系加泥材は、少量で管理が容易なことからベントナイト・陶土系加泥材に代わり主流になりつつある。この加泥材は、高分子が網状構造を形成し、水分子を包括してゲル化している。高分子の網状構造に多価の金属塩を加えると網状構造が閉鎖され水分子を分離することができ、この現象を利用して、ある種の金属塩を主成分とした高分子系加泥材の改良材を開発した。改良材の添加量は、高分子系加泥材重量の0.5%添加することとした。

4. 汚でい改良試験装置

今回、図-3に示す高分子系加泥材による汚でいを改良する試験装置を製作した。この試験装置は、パドルミキサーでスラリー状の排出土と改良材の攪拌を行い土砂と水分を分離させた後スクリーコンベア内でサンドプラグを形

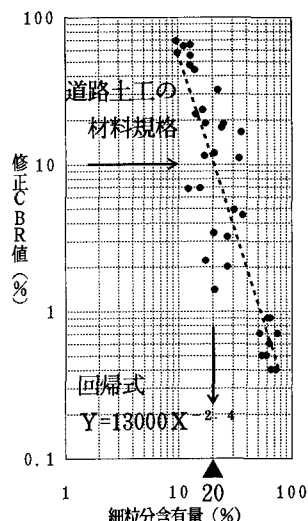


図-1 細粒分含有量-修正CBR 相関図

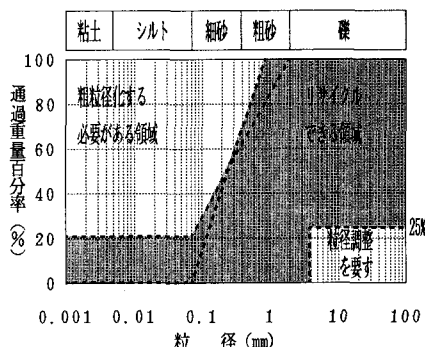


図-2 土砂判定適用領域図

成させ脱水するものである。なお分離した水は排水ポンプで処理し、土砂は普通ダンプトラックに直接積込むことができる。

5. 試行工事

製作した改良試験装置を使って、高分子系加泥材の改良効果と改良土の取扱性について、現場にて検証を行った。試行工事に先立ち改良した土砂が埋戻し材料としてリサイクルできる材料か否かを図-2に示した適用領域図にて判定したが再利用可能な土砂と判断され試行工事に取り組むこととした。

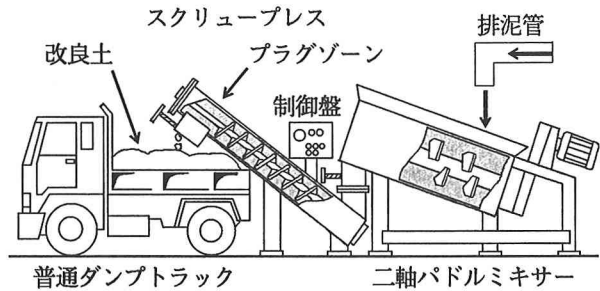


図-3 汚でい改良試験装置概況図

(1)工事概要

工事場所：静岡県沼津市内

工 程：E-SE-LDL35工法（推進管φ600mm, 推進長L=124m）

土 質：シルト質砂

加泥材：スーパーゲル2%濃度、注入率100%

(2)排出土（汚でい）の性状

排出された土砂は、含水比が120～190%と非常に高く泥状化しており、バキューム車等特殊車両を用いて運搬し、中間・最終処分を委託しなければならない状態であった。排出土のスランプ値も写真-1に示すように測定不可の状態であった。



写真-1 排出土 写真-2 改良土

(3)汚でい改良結果

改良結果は、スクリープレスの脱水効果により、100%以上の含水比を自然含水比程度にまで低減することができた。また改良土のスランプ値は写真-2に示すとおり1.5cmとなり普通ダンプトラックでも運搬できることを確認した。さらに安全性については、溶出水の水素イオンを測定した結果、排水基準値（pH 5.8～8.6）を満足した。

(4)改良土の取扱い

改良土は、図-2の適用領域図から再利用できる土と判断していたが材料品質の詳細を確認するために土質試験を行った。

建設汚でいを改良して埋戻し材料にリサイクルすることは、前例も少ないため、関係行政機関と折衝を行った。改良土の土質調査結果と道路管理者から提示された材料規格を表-1に示す。改良された土砂は、路体材料としての規格値を満足するものであることが認められた。また、安全性についても重金属等の溶出も認められず安全性の確認を得た。

表-1 埋戻し土砂の材料規格

	材料規格		試験結果
	路床材	路体材	
4,750 μmフルイ通過重量百分率	25～100%	—	100 %
4,750 μmフルイ通過試料中の74 μmフルイ通過分	—	50% 以下	20.7%
74 μmフルイ通過分	0～25%	—	20.7%
塑性指数 Ip	10 以下	30 以下	N P
修正 CBR値	20% 以上	5% 以上	11.9%
最大粒径	100mm	300mm	4.75mm

6. おわりに

以上、高分子系加泥材による汚でい改良工法について、試行工事結果を交えて報告した。高分子系加泥材による汚でいのほとんどは、高分子の網状構造を改良することにより十分、埋戻し材料に適用できることがわかった。今後は、改良した土砂が埋戻し材料として再利用可能であるか現地で簡易に判定できる方法の開発と改良方法の指標を設定していく予定である。

《参考文献》社団法人日本道路協会編：道路土工施工指針，昭和61年11月