

■土 木■ (都市トンネル)

シールド工事での自然由来重金属含有土の浄化技術 — 分級洗浄と鉄粉処理を用いた泥水シールド排泥の砒素汚染土浄化 —

Clarification System of Natural Heavy Metals Containing Soil in Shield Tunneling Site
- Purge of Arsenic-contaminated Soil in Slurry Shield Tunneling with Classification and Magnetic Separation -

今井亮介* 白石祐彰** 小河篤史* 吉田英典***
Ryousuke Imai, Hiroaki Shiraiishi, Atsushi Ogawa, Hidenori Yoshida

研究の目的

近年、シールド工事で砒素や鉛等の自然由来の重金属に遭遇する問題が顕在化している。これらを汚染された土壌や汚泥として場外搬出処分すると膨大な費用がかかるとともに最終処分場への負荷が増大することが問題となる。そこで、多量の建設発生土や建設汚泥が発生するシールド工事のコスト低減と最終処分場への負荷の削減を目的とし、発生土や汚泥から有害な重金属を取り除く浄化技術の検討を行った。

研究の概要

1. 開発技術の概要

本技術は、泥水シールド工法の処理プラントに分級洗浄設備と鉄粉浄化処理設備を付加するものである。粗粒分は分級洗浄設備で分級洗浄する。細粒分を含む泥水に鉄粉を攪拌混合した後、磁力選別機により鉄粉を回収する。これら2つの機能により、土壌中の重金属を土壌溶出量基準以下まで低減させることができる(図-1)。

①分級洗浄

一次処理土は75 μ m未満の細粒分が若干混在し、土壌溶出量基準を超過してしまうおそれがある。そのため、一次処理土を分級洗浄設備(スパイラルウォッシャー)で再洗浄して、細粒分を取り除く。

②鉄粉浄化処理

水中で鉄粉が重金属イオンを捕捉する性質を利用し、75 μ m未満の細粒分を含む泥水に、砒素や鉛を吸着する鉄粉を混合した後、ドラム型磁力選別機により鉄粉を回収する(図-2)。

2. 実証試験による浄化効果の確認

東北地方のシールド工事で発生した砒素を含む排泥(34m³)を用いて、実験プラントによる実規模実験を実施した。実験より、本技術で排泥に含まれる砒素を基準以下まで浄化できることを確認した(写真-1)。

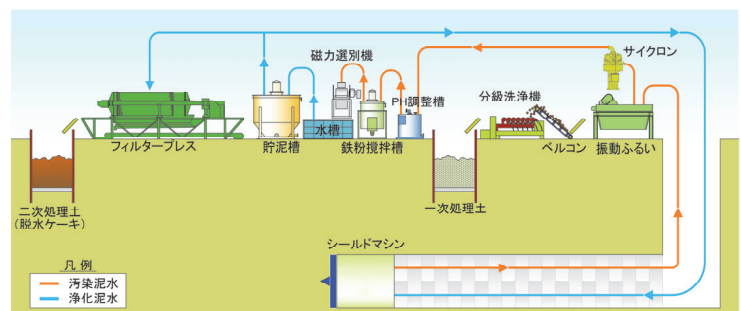


図-1 重金属処理プラント概要

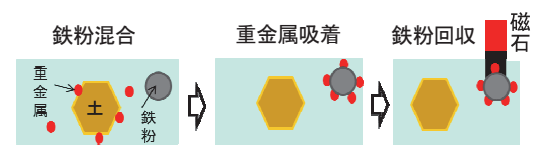


図-2 鉄粉による重金属浄化の概念



写真-1 実証実験状況

研究の成果

分級洗浄及び鉄粉浄化処理による砒素を含むシールド排泥の実証実験を実施して、以下の結果を得ることができた。このことから、本技術は実工事での適用性が高いことを確認した。

- i. 分級前の土壌の砒素溶出量に対して、分級洗浄により、粗粒分の砒素溶出量を1/3~1/4程度に、pH調整と鉄粉浄化処理により、細粒分の砒素溶出量を1/10程度に低減することができた
- ii. 磁選機により、混合した鉄粉の85%以上を回収することができた
- iii. ビーカー試験と実証実験では同等の浄化効果が得られており、今後、ビーカー試験により鉄粉の添加量等のプラント設計が行える
- iv. 実工事の検討モデルでの費用算定では、一定量(4,700m³)以上の汚染土壌を本技術で処理した場合、場外搬出処分を行うより、工事費用を削減できる