

連続式気泡連行装置による油汚染土壌浄化

鹿島建設(株) 会員 ○ 今立文雄 横山 満
会員 岩本晃敏 穴井秀和

1. はじめに

気泡連行法は軽油、重油及び原油などの揮発性の低い重質系油による汚染土の浄化を目的に開発した技術である。今回本法による浄化工事のコストダウンを図るため、大型の連続式気泡連行装置を開発し実汚染サイトにおいて実証実験を行ったのでその概要を報告する。

2. 気泡連行法の原理と特徴

気泡連行法とは、アルカリ溶液中の油汚染土に微細気泡を作用させることにより、油を土粒子から剥離するとともに水面へ連行して浄化する方法である。写真 - 1 は土粒子の表面に付着した微細気泡が徐々に大きくなり、水面に浮上する際に油を連行していく状況を示している。

気泡連行法は液体中で土壌を浄化する「土壌洗浄法」の一種であり、次のような特徴がある。

- a. 油のみを分離・回収できるため洗浄水を処理する負担が小さい
- b. 簡単な原理で 90～99% の油を除去できる
- c. 高分子成分（アスファルテン、レジン）も除去でき、後工程として生物処理と組合せた高度処理が可能
- d. 洗浄液、浄化土、回収油のリサイクルにより廃棄物発生量を低減できる



写真 - 1 油の剥離・連行状況

3. 連続式気泡連行装置

(1) 開発のねらい

気泡連行法の特徴を生かしつつコストダウンを図るため以下に示す開発目標に基づき装置の設計を行った。

- a. 最大 15m³/時の連続処理能力を有する
- b. 浄化した土壌は浮上した油と接触せずに搬出できる
- c. 洗浄水は再利用し、薬品使用量の低減を図るとともに廃水処理の負荷を大幅に低減させる
- d. 浮上した油は回収後に油水分離を行い、油の廃棄量を低減するとともに洗浄水は再利用する
- e. 洗浄時間は 30 分を確保する
- f. 通常のトラックで分割運搬可能な大きさとする

(2) 装置概要

写真 - 2 に装置全景を示した。本装置の特徴は写真 - 3 に示したように、内部に土壌を混合・移送するスクリュウ・コンベアを設置した浄化槽（第 1 槽と第 2 槽）と浄化土搬出槽（第 3 槽）から成っていることである。第 1 槽の手前側から投入された土壌は、順次奥側へ移送され 15 分かけて第 2 槽に移動し、さらに 15 分かけて第 2 槽手前側に到達し、都合 30 分間で浄化が完了する。

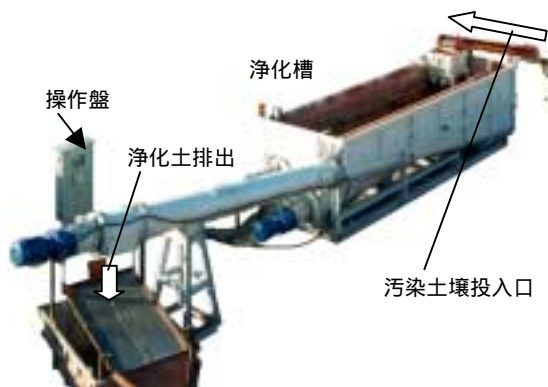


写真 - 2 装置全景

キーワード：汚染土壌，油汚染，浄化，土壌洗浄

連絡先：東京都調布市飛田給 2-19-1 技術研究所 0424-89-7072

浄化された土壌は第3槽へ移動し、15分かけて装置外へ搬出される。この際、第3槽は浄化槽と水面が分断されているため浮上した油は浄化土に再付着しない。

装置外に搬出された浄化土壌は振動ふるいにより固液分離が行われ、洗浄水はポンプで浄化槽に戻し再利用する。また、浮上した油は写真-4に示す浮上油回収ポンプによりタンクに回収し、さらに油水分離を行い洗浄液は浄化槽に戻して再利用する。

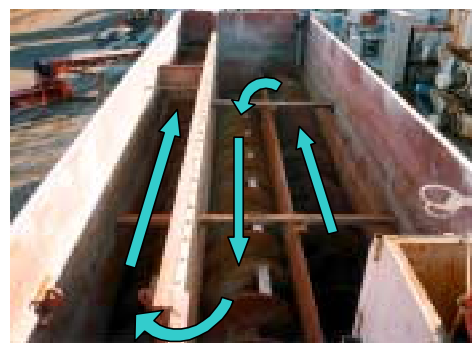
（3）実汚染サイトにおける適用

本装置を表-1に示す実汚染サイト（写真-5）に適用し、実証実験を行った結果を以下に示す。

表-1 適用した汚染サイト

土地状況	油槽所跡地
汚染土量	約 700m ³
汚染土油質	重質油～軽質油複合
汚染濃度	最大 5000mg/kg
浄化目標値	500 mg/kg

- a. 浄化土の油分濃度は 100～300mg/kg(除去率 95%以上)であり、洗浄水を無処理のまま再利用しても浄化効果に影響はほとんど無い。
- b. 3軸のスクリュウ・コンベアによる土壌の混合・搬送は満足できる性能であり、最大 10m³/H の処理能力を確認した。
- c. 洗浄水の再利用により洗浄液処理量が低減するとともに、薬品使用量も低減しコストダウンに寄与することが明らかになった。
- d. 浮上油回収ポンプは十分効果が確認された。但し、異物吸引による閉塞への対策が必要である。



浄化土排出槽
(第3槽)

浄化槽
(第2槽)(第1槽)

写真-3 浄化槽内部



写真-4 浮上油回収ポンプ



写真-5 実汚染サイトにおける実証実験

4. おわりに

開発した本装置の適用により、本方法のコストダウンができる見通しがついた。今後は、周辺設備の見直し及び最適化を進め処理システムとして完成度を高める予定である。

なお、本研究の一部は新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の「環境負荷低減汚染土壌浄化技術の開発」の委託業務として実施したものである。