

拡縮方式を用いた原位置重金属不溶化工法の開発(その1 工法概要)

(株)松村組土木本部*

正会員 大岩 忠男

(株)松村組土木本部*

正会員 有本 邦彦

麻生フォームクリート(株)大阪支店**

山本 眞吾

1. はじめに

近年の世界的な環境保全の高まりの中で、日本においても最近相次いで土壌・地下水汚染修復関連の法律が整備されつつある。また、環境省の平成11年度土壌汚染調査によると、平成3年度以降の土壌環境基準超過事例は431件に達しており、(社)土壌環境センターでは土壌・地下水汚染の可能性のあるサイト数64万ヶ所、その対策費用を13兆3000億円(調査費2兆3000億円、浄化対策費11兆円)と推定している。

このような背景のなか、現在、重金属汚染土壌の不溶化処理では、汚染土を掘り起こし、地上で処理薬剤を加え不溶化後、原位置に再度埋戻しを行うのが一般的である。そのため、汚染物質の飛散や、工費・工程が大きいことなどが問題になっている。筆者らは、不溶化処理の安全面の向上及び工費・工期の縮減を図るために、汚染土を掘削せず、拡縮方式を用いて経済的に原位置で直接不溶化できる施工法を開発したので、その概要について報告する。

2. 本工法の概要

今回開発した工法は、地盤改良技術(深層混合処理工法)を発展させ、ロッドの二重管構造による正逆回転及び必要な深度で拡大縮小が可能な掘削ヘッド・攪拌翼によって攪拌混合性能及び施工性を向上させるとともに、3液同時薬剤注入システムを採用して原位置で直接不溶化処理を可能とした。これにより、工期短縮と処理コストの低減が可能となった。

(1) 適用イメージ

本工法は、重金属汚染土壌を地上に掘り上げずに、安全かつ経済的に不溶化を行うことを主眼にしており、図-1のような施工適用例をイメージしている。また、本工法の基本性能を表-1に示す。

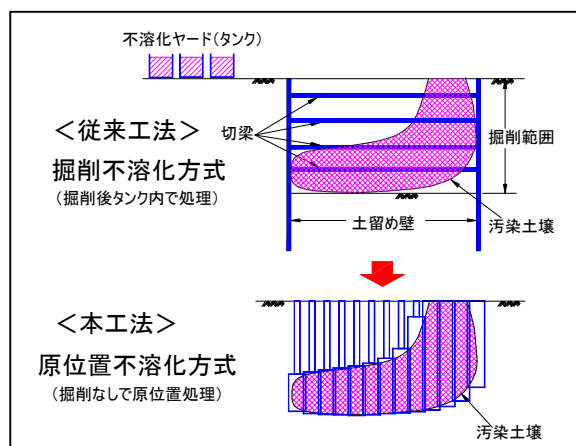


図-1 適用イメージ

表-1 基本性能

項目	摘 要
対象土質	沖積地盤(粘性土、砂質土)
掘削深度	10m程度
拡縮機構	φ0.5m→φ1.2m
汚染物質	主として重金属
処理方法	薬品による不溶化
薬 品	液体、粉体
注入方法	3種類の薬液を注入可能 薬液プラントのポンプを使用
防錆対策	スィベル本体(クロムメッキ) シールはフッ素系の材料を使用 注入管(ステンレス管)
試料採取	1回5kg程度可能

(2) 施工機械

施工機械は、図-2のように、駆動部、3液注入スィベル、二重管ロッド部、掘削攪拌部から構成されており、掘削攪拌部では所定の深度で拡大・縮小が可能である。ベースマシンは一般的な汎用機を使用しているので、施工条件に応じた機種と台数を選定できる。また、油圧開閉式のサンプリング装置を図-3に示す。

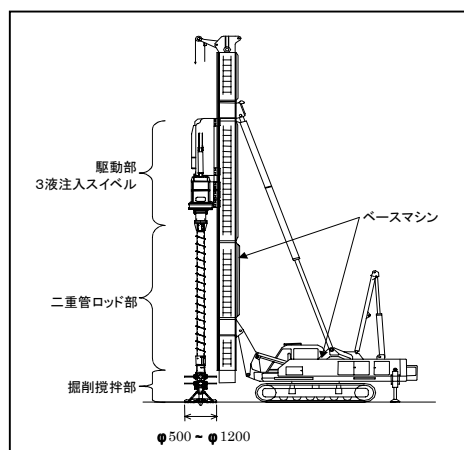
掘削攪拌部は、掘削・攪拌を行う掘削ヘッド、共回り防止と攪拌向上のための攪拌翼から構成されている。掘削ヘッドは、駆動部の油圧シリンダーを伸ばすことにより、外管ロッドを押し下げ、掘削攪拌部のスライ

キーワード：環境保全、技術開発、土壌汚染、化学的不溶化、拡縮方式、コスト縮減

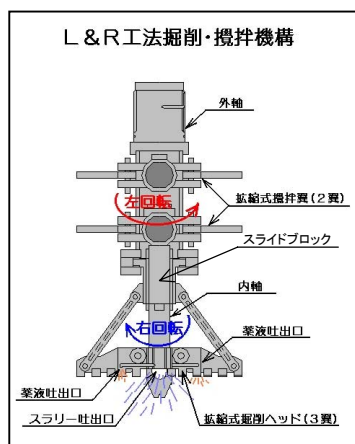
連絡先：* 〒530-8588 大阪市北区東天満 1-10-20 TEL 06-6354-8820 FAX 06-6354-1875

** 〒567-0868 大阪府茨木市沢良宜西 4-15-14 TEL 0726-35-1077 FAX 0726-35-1243

ドブロックを下に移動させて拡大する。逆に、油圧シリンダーを縮めることにより縮小する。一方、攪拌翼は、外管ロッドの回転方向によって土の抵抗を受けて拡大・縮小を行う。



a) 全体図



b) 拡張機構(掘削攪拌部)

図-2 施工機械の全体図

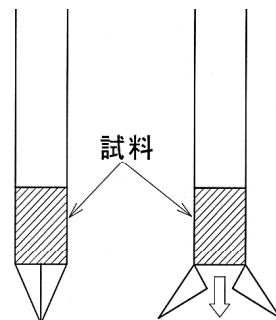


図-3 サンプルング装置

(3) 主な特徴

必要な深度のみ拡大して重金属汚染土壌を不溶化

掘削ヘッドと攪拌翼が拡張可能なので、必要な部分のみ拡大して不溶化でき迅速かつ経済的。

特殊3液注入スイベル及び3本の独立注入管

3種類の液体を同時に微量注入できるので、一工程での不溶化が可能。独立管なので注入経路が明確。

油圧開閉式のサンプルング装置

不溶化処理では攪拌土を採取し、その化学反応を確認しながら工程を進めていくため、サンプルング作業が頻繁に行われる。そのため、本装置により攪拌土を迅速かつ確実に採取できる。

3. 施工手順

本工法の標準的な施工手順（1サイクル）を図-4に示す。ただし、不溶化処理の工程では2, 3種類の薬剤を使用することが多いので、このサイクルを何回か繰り返すことになる。

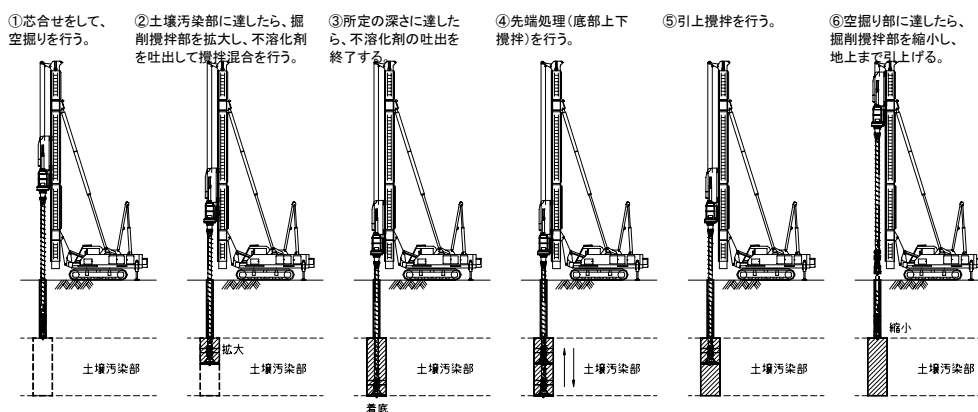


図-4 攪拌工程(1サイクル)

4. おわりに

以上、拡張方式を用いた原位置重金属不溶化工法の開発について、本工法の概要と施工手順について述べた。今後、基本性能確認実験を行いその攪拌性能を確認するとともに、実用化に向けてマニュアル等を整備していく予定である。なお、本開発は、栗田工業(株)環境浄化グル-プの技術指導を受け、(株)松村組及び麻生フオームクリーン(株)において実施されたものであり、関係各位に深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 「土壌・地下水汚染に係る調査・対策指針および運用基準」、(社)土壌環境センター、2000.2
- 2) 「我が国における土壌汚染対策費用の推定」、(社)土壌環境センター、2000.7