



戦略省エネ

汚染地盤を掘らずに省エネ浄化できる 加温式高速浄化システムを開発

戦略的省エネルギー技術革新プログラム／汚染地盤を掘らずに省エネ
浄化できる加温式高速浄化システムの開発

S-9

プロジェクト実施者：(株)竹中工務店
プロジェクト実施期間：2014～2019年度

背景

国内における汚染土壌の処理に主に適用される、掘削除去・場外搬出は、掘削および処理のために重機、車両の燃料、汚染土の処理プラントの動力など莫大なエネルギーを消費することが問題です。既存の非掘削の浄化工法は、省エネルギーや低コストは期待できる一方で、浄化期間や浄化品質の面に課題があり、結果的に多くの運用エネルギーを消費する懸念がありました。

目的

揮発性有機化合物(VOCs)汚染土壌対策を対象に、従来の汚染土壌対策である掘削除去・場外搬出や既存の原位置浄化による土壌汚染対策と比較して飛躍的な省エネルギーを実現する、非掘削型の新しい浄化システムの開発を目的としました。開発システムは、これまでの浄化技術にない地盤加温と高精度な注入・揚水制御により浄化品質の向上を図りつつ、浄化工事終了までの省エネルギー化と浄化期間の大幅な短縮を達成するものです。

事業概要

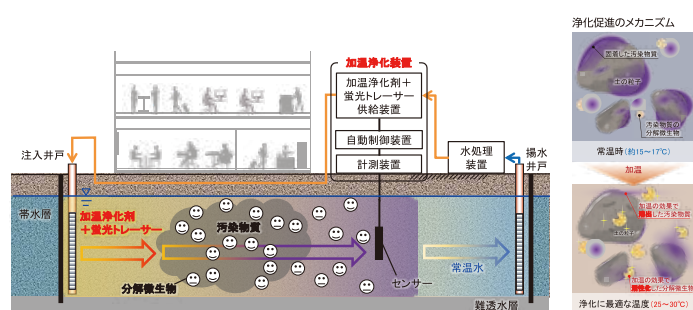


図1 加温式高速浄化システムの概要図と浄化促進のメカニズム

【開発技術の概要】

加温式高速浄化システムは、微生物分解(バイオレメディエーション)による非掘削の浄化システム(図1)であり、具体的な構成は次の2点です。

①地盤内の汚染分解微生物を活性化する 加温・浄化剤注入装置と管理方法

地盤の微生物が活性化するために最適な「温度と浄化剤濃度」を維持するため、加温した浄化剤を注入・制御します。また、地下水圧、地盤温度、蛍光トレーサー濃度の計測値から、対象地盤に浄化剤が均質に行き渡り、地盤温度が目標値に維持されるよう注入・揚水量、加熱量、浄化剤量を自動制御し、浄化品質の向上と浄化促進を図ります。

②省エネルギー型の高速水処理装置

揚水した地下水は揚水した地下水は加温高速曝気装置と高速ろ過装置(図2)で処理し、再度加温して浄化剤と混合して注入水として再利用します。加温およびディスク型微細孔により曝気効率を向上させた曝気装置でVOCsを、粒径の異なるろ材を用いた高速ろ過装置で懸濁物質を処理し、水処理に関わる省エネルギー化を図ります。

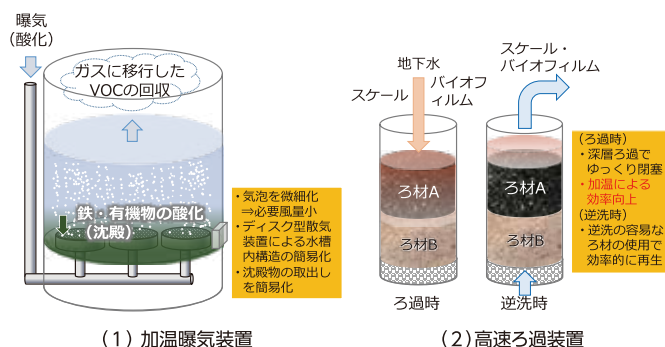


図2 高速水処理装置の概要

成 果

実験期間:20か月

汚染対象物質:VOCs (テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、1, 2-ジクロロエチレン、クロロエチレン)

浄化範囲:面積160m²、対象土量720m³

対象土質:砂質土

対象地盤に注入井戸4か所と揚水井戸2か所を設置し、加温した浄化剤を行き渡らせて微生物分解に最適な条件に制御しました(図3)。地下水VOCs濃度は実験開始1年後に地下水環境基準以下まで減少し、その後約6か月に渡り濃度の再上昇はありませんでした(図4)。現地計測が容易な蛍光トレーサーを代替指標として浄化剤の地盤内挙動をリアルタイムで評価し、自動運転制御による省人化を達成しました。浄化対象範囲全域を試験期間中を通して微生物分解に適した温度(25~30℃)に制御できました。試験の結果、従来技術と比べて消費エネルギーの60%削減を達成するとともに浄化期間が大きく短縮されました。

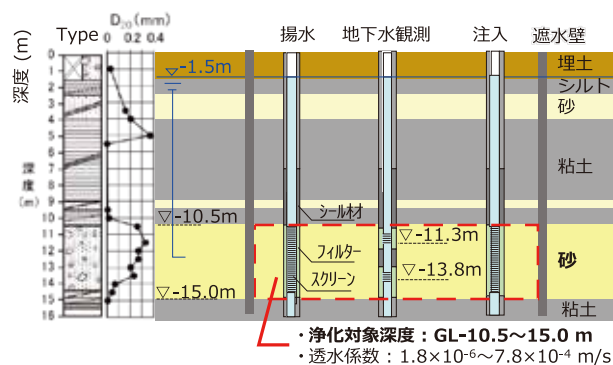


図3 試験対象地盤(断面図)

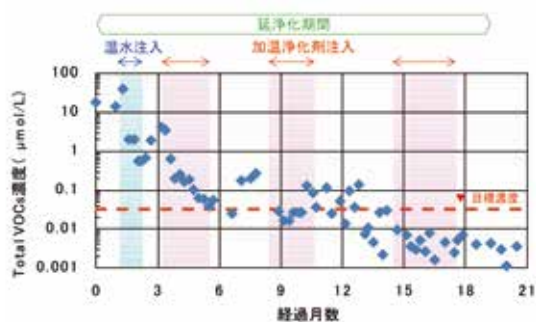


図4 適用結果(地下水濃度の経時変化)

省エネルギー効果

2023年度:1.6万KL/年

2030年度:6.8万KL/年

今後の展望

本開発技術により以下の特長を持つ汚染土壌の省エネルギー浄化システムが開発できました。

- (1) 浄化期間の短縮の効果で、加温するためのエネルギー投入を含めても従来の土壌・地下水対策工事よりも大幅な省エネルギーを達成できます。
- (2) 掘削除去ではコストの面で、従来の原位置浄化技術では浄化品質や浄化期間がネックとなっていた、汚染が深く広範囲に拡散したサイトの浄化に効果的です。
- (3) 土地活用をしながらの浄化が可能で、浄化不良のリスクも低減できます。

今後、土壌・地下水汚染が原因で有効活用が進んでいない土地に適用を提案し、土壌汚染対策の省エネルギー化と、土壌汚染が原因で停滞している土地の利活用の促進に貢献していきます。

(株)竹中工務店

お問い合わせ

〒136-0075 東京都江東区新砂1丁目-1-1

TEL:03-6810-5000 URL:<http://www.takenaka.co.jp/>

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大宮町1310番 ミューザ川崎セントラルタワー

TEL:044-520-5100(代表) FAX:044-520-5103

<https://www.nedo.go.jp>