

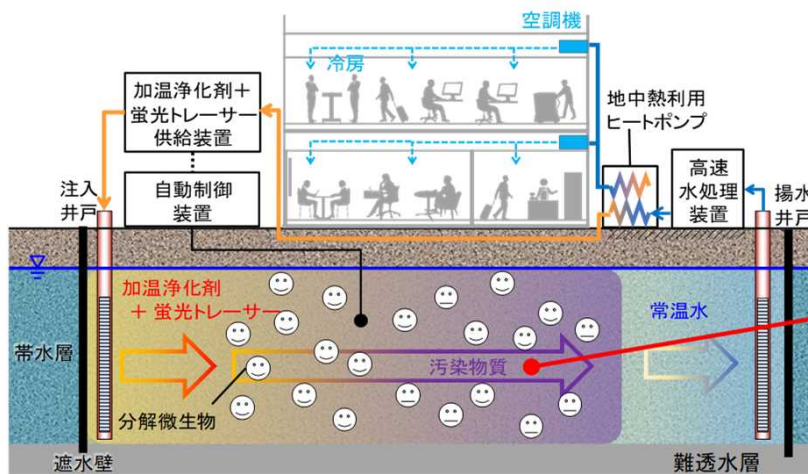
技術概要書（様式）

※別紙2

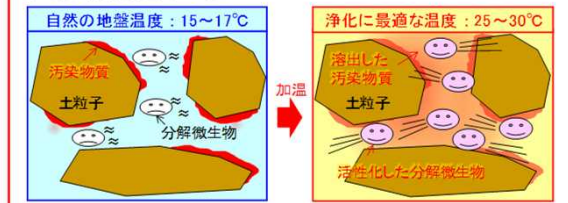
技術分類	安全・防災 維持管理 <b>環境</b> コスト ICT 品質 <span style="color: red;">（該当分類に○を付記）</span>		
技術名称	加温高速浄化システム	担当部署	技術・生産本部 技術開発部
NETIS登録番号	—	担当者	菅沼 優巳
社名等	株式会社竹中土木	電話番号	03-6810-6215
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>国内には土壤汚染が原因で土地の有効活用が進まないブラウンフィールドと呼ばれる土地が約2.8万ha（土地資産規模で10.8兆円）存在すると想定されている。これらの土地は再開発を行うことで新たなまちづくりの起爆剤となる可能性があり、社会的関心が高まっている。従来、一般的な土壤汚染対策である掘削除去は、汚染土量が膨大な場合、コストがネックとなって適用が困難な場合がある。一方、掘削除去以外の既存の原位置浄化技術として、酸化剤等の薬剤を用いる化学的薬剤注入工法や微生物を利用するバイオレメディエーションがある。しかし、浄化期間が長く土地開発のスケジュールに見合った工程とならないことや、地盤条件によっては浄化不良への不安感がネックとなり適用を敬遠されるのが現状である。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>加温高速浄化システム（以下、本システム）は、浄化剤を混合した温水（以下、加温浄化剤）を注入して地盤を約30℃に温める機能と、蛍光トレーサーを用いて不均質地盤へ加温浄化剤を均一に注入する機能により構成されるシステムである。</p> <p>地盤を約30℃に温める機能により、一般的な地盤中の地下水温（15～17℃）の場合と比較して、土粒子に固着した有害物質の脱離の促進と微生物の活性化を促進し、有害物質の分解期間の短縮を図っている。</p> <p>加温浄化剤を均一に注入する機能では、地盤内で加温浄化剤と挙動が類似する蛍光トレーサーを用いて加温浄化剤の拡散状況を把握し、本システムの運転制御に反映することで、浄化対象範囲を微生物による有害物質の浄化に適した条件に制御することが可能である。</p> <p>3. 技術の効果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・浄化コストが掘削除去の50%以下で、土地開発の収益が向上します。</li> <li>・浄化期間が従来の原位置浄化の50%以下で、土地開発の工程に応じた浄化が可能です。</li> <li>・エネルギー消費量が小さく、従来の掘削除去や原位置浄化の50%以下で施工が可能です。</li> </ul> <p>以上の効果に加え、土地や建物を運用しながらの浄化も可能であり、ブラウンフィールドを再生し持続可能なまちづくり（LandRenovation™）を通し、幅広く経済の活性化にも貢献します。</p> <p>*LandRenovation：ブラウンフィールドを再生・活用するソリューションであり、地上部に建設した建物を運用しながら土壤汚染の浄化を行い、土地の資産価値の向上も図る概念。</p> <p>4. 技術の適用範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・適用可能な有害物質は、土壤汚染対策法で規定される第一種特定有害物質のうち、クロロエチレン類（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）。</li> <li>・対象地盤は、飽和帯水層（透水係数<math>10^{-4}</math>～<math>10^{-6}</math>m/s程度の透水性を有する砂質層）。</li> <li>・掘削除去では対応が困難な地上部を既存利用しているようなサイトや広範囲に汚染が拡散したサイトの対策でも適用可能。</li> </ul> <p>5. 活用実績</p> <p>国の機関 0 件（九州 0件、九州以外 0件）  自治体 0 件（九州 0件、九州以外 0件）  民間 3 件（九州 0件、九州以外 3件）</p>		

## 6. 写真・図・表

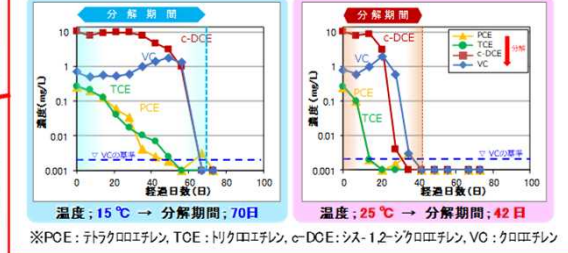
### 1) 開発技術の適用イメージ



### ◆ 浄化促進のメカニズム

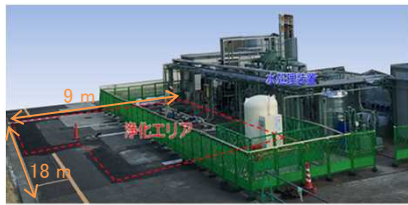


### ◆ 室内試験結果

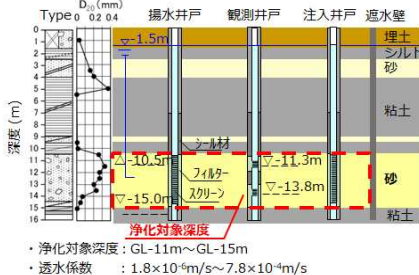


### 2) 実汚染サイトでの実証実験(実施期間:20か月)

#### ➢ 試験実施状況

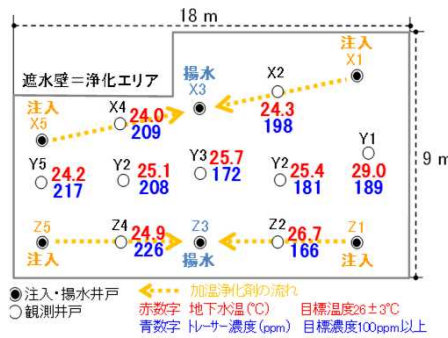


#### ➢ 実験サイトの地盤条件



#### ➢ 自動制御による均一注入状況

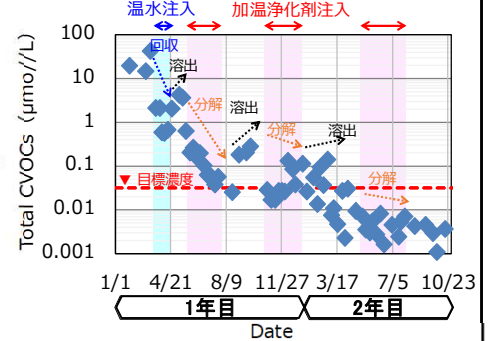
: 地下水温・トレーサの20か月後の分布



➡ 全域で微生物分解に最適な条件を維持

#### ➢ 浄化効果の確認

: VOC汚染地下水の濃度の推移



\*Total CVOCs: PCE、TCE、cDCE、VCの各モル濃度の総和

➡ 想定通り濃度が低減し、有効性を確認

### 3) 他工法との比較

技術名	掘削除去	揚水処理	原位置浄化技術	
			従来工法	開発システム
概要	汚染土壌を掘削・場外処理	地下水を揚水し、場内で水処理	浄化剤を注入し、地盤内の汚染物質を分解	浄化剤を注入し、地盤内の汚染物質を分解
浄化期間	0.5年	20年	10年	2.5年
エネルギー消費比	100(基準)	131	63	26

※【算定条件】 対象土量: 12,000 m<sup>3</sup> [40 m × 30 m × 10 m (深さ: 5 m ~ 15 m)], 国土交通省・土木工事積算基準、産業環境管理協会: セメント製造に必要な資源、環境省: 低コスト・低負荷型技術検討調査、原位置実験結果を参考。

### 4) ブラウンフィールド再生への展開: LandRenovation™

開発の条件・工程に応じた浄化方法の選択が可能

#### ➢ 浄化方法のパターン

- ① 既存建屋の使用&浄化 → 解体 → 新築
- ② 既存建屋解体 → 新築&開発システム設置 → 新築建屋の使用&浄化



開発システム適用で土地開発の収益性が向上 (NOI利回り試算例: 3.90% → 4.03%)

※ 本技術の開発は、NEDOの戦略的省エネルギー技術革新プログラムの助成を受けて実施したものである。また、株式会社竹中工務店との共同研究により実施したものである。