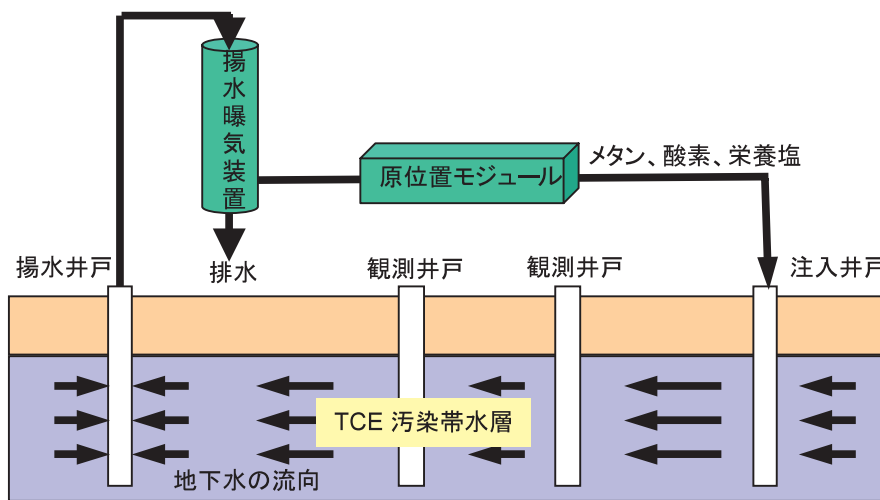


|     |                         |      |              |
|-----|-------------------------|------|--------------|
| 会社名 | (株)日本総合研究所              | 電話番号 | 03-3288-4342 |
| 住所  | 〒102-0082 東京都千代田区一番町16番 |      |              |

|            |  |   |  |
|------------|--|---|--|
| DATA<br>29 | 技術の分類  | <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 二重吸引 | 技術の概要  |
|            | 技術の名称  | 原位置バイオレメディエーション   | 微生物の持つ化学物質の分解機能を利用して環境中に放出された有害物質を分解、無害化する技術。トリクロロエチレンで汚染された土壌に、空気、メタンガス、窒素、リンを注入し、汚染土壌中に生息しているメタン酸化細菌を増殖活性化させ、原位置でトリクロロエチレンを浄化する。 |
|            | 対象層  | 飽和帯   |  |
|            | 対象物質   | 揮発性有機塩素系化合物   |  |
|            | 適用濃度範囲   | 基準値の1~300倍  |  |
| 適用地質       | <input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 礫質土 |   |  |

概念図 大きさ(W×D×H) : mm × mm × mm 重量 : kg



(※平成6年度、環境省実証実験で用いたシステム)

|       |           |   |  |
|-------|-----------|---|--|
| 技術の内容 | 適用条件      | 地質条件  | 砂質土、礫質土等透水係数が $10^{-3}$ cm/sec以上の透水性の良い地層。                           |
|       |           | 対象となる汚染層  | 飽和層の地下水に溶けている汚染物質が対象。  |
|       |           | 現場に必要な事前工事  | 注水井と揚水井の設置が必要。   |
|       | 施工性       | 原位置施工   | 原位置において適用する技術  |
|       |           | その他   | 地上構造物があっても適用可能。  |
|       | 維持管理      | 必要な維持管理   | モニタリングは必須、薬剤（メタン、酸素、栄養塩（硫酸アンモニウム、リン酸塩、炭酸カルシウム））等の追加が必要。揚水した水の再注入前の処理 |
|       | 環境省実証実験結果 | 汚染物質  | トリクロロエチレン  |
|       |           | 汚染面積  | 約75m <sup>2</sup>  |
|       |           | 汚染土量  | 約675m <sup>3</sup>   |
|       |           | 除去率   | 実測値なし  |
| 処理実績  |           | 地下水の揚水量 4.17m <sup>3</sup> /h 注水量 2.25m <sup>3</sup> /h |  |
| 使用機材  |           | 装置として、揚水ポンプ、原位置モジュール（酸素、メタン、栄養塩の定量注入装置）が必要。             |  |
|       | 動力        | 電気  |  |
|       | イニシャルコスト  | データなし   |  |
|       | ランニングコスト  |   |  |

|       |                |  |
|-------|----------------|--|
| の環境荷へ | 汚染拡散防止への配慮事項   | 注入した薬剤や注入による汚染物質の拡散がおこらないことの確認と必要に応じ適切な対応が必要。また、分解による有害物質の生成についても同様な配慮が必要。 |
|       | 排出される不要物       | 発生しない。   |
|       | 不要物の処分方法       | なし   |
|       | 周辺への影響(汚染拡散以外) |  |

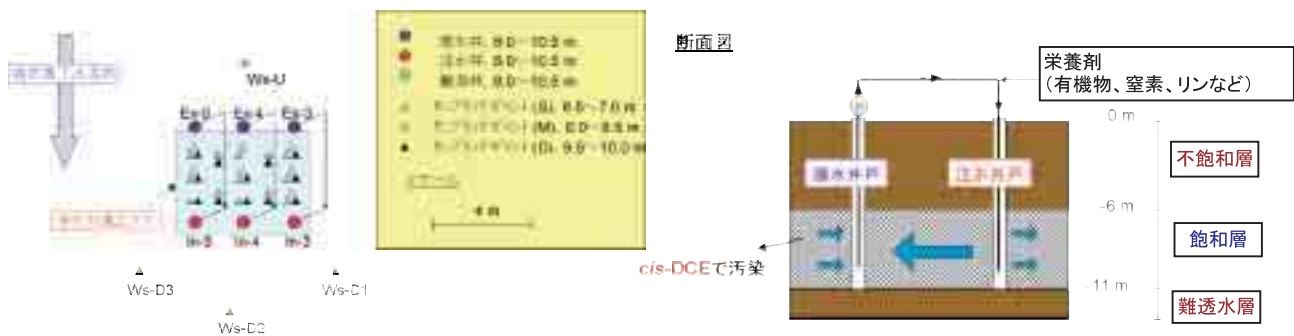
特記事項  
・高濃度の汚染の場合、揚水、真空抽出技術と併用する。

本システムの現況  
・その後、除去率がそれほど大きくないことが実測で明らかになり、あまり利用されていない。

|     |                          |      |              |
|-----|--------------------------|------|--------------|
| 会社名 | 栗田工業(株)                  | 電話番号 | 03-3347-3821 |
| 住所  | 〒160-8383 東京都新宿区西新宿3-4-7 |      |              |

|            |        |  |  |
|------------|--------|--|--|
| DATA<br>30 | 技術の分類  | <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 二重吸引          | 技術の概要<br>帯水層中に栄養剤（有機物、窒素、リンなど）を供給し、帯水層中にもともと生息している微生物の脱塩素化作用によって塩素系有機化合物を分解、無害化する技術。 |
|            | 技術の名称  | 嫌気性微生物による原位置分解技術   |  |
|            | 対象層    | 飽和帯  |  |
|            | 対象物質   | 塩素系有機化合物   |  |
|            | 適用濃度範囲 | 100～1,000倍   |  |
|            | 適用地質   | <input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 礫質土 |  |

概念図 大きさ(W×D×H)： mm × mm × mm 重量： kg



(※平成10年度、環境省実証実験で用いたシステム)

|            |                   |   |                                       |                  |
|------------|-------------------|---|---------------------------------------|------------------|
| 技術の内容      | 適用条件              | 地質条件  | 砂質土、礫質土主体の透水性のよい地層。                   |                  |
|            |                   | 対象となる汚染層  | 飽和層の地下水に溶けている汚染物質が対象。                 |                  |
|            |                   | 現場に必要な事前工事  | 注水井と揚水井の設置が必要。                        |                  |
|            | 施工性               | 原位置施工   | 原位置において適用する技術                         |                  |
|            |                   | その他   |                                       |                  |
|            | 維持管理              | 必要な維持管理   | 少なくともモニタリングは必要。薬剤等の添加が必要。揚水を再注入する前の処理 |                  |
|            | 環境省<br>実証実験<br>結果 |   | 汚染物質                                  | シス-1,2-ジクロロエチレン  |
|            |                   |   | 汚染面積                                  | 16m <sup>2</sup> |
|            |                   |   | 汚染土量                                  | 80m <sup>3</sup> |
|            |                   |   | 除去率                                   | 原位置での除去率90%      |
|            |                   | 処理実績  | 不明                                    |                  |
|            |                   | 使用機材  | 装置として、ポンプ、タンク等が必要。                    |                  |
|            | 動力                | 200V3相 or 100V  |                                       |                  |
|            | イニシャルコスト          | 300～500万円（井戸含まず）  |                                       |                  |
|            | ランニングコスト          | 栄養剤費、モニタリング費、清掃等のメンテナンス費  |                                       |                  |
| の環境<br>負荷へ | 汚染拡散防止への配慮事項      | 注入した薬剤や注入による汚染物質の拡散がおこらないことの確認と必要に応じ適切な対応が必要。処理の途中で一時的に地下水中のBODが上昇するが、処理後は元の状態に戻る。また分解による有害物質の生成についても配慮が必要。 |                                       |                  |
|            | 排出される不要物          | -   |                                       |                  |
|            | 不要物の処分方法          | -   |                                       |                  |
| 特記事項       | 周辺への影響(汚染拡散以外)    | -   |                                       |                  |
|            |                   | ・高濃度条件では効果が低い場合がある。   |                                       |                  |

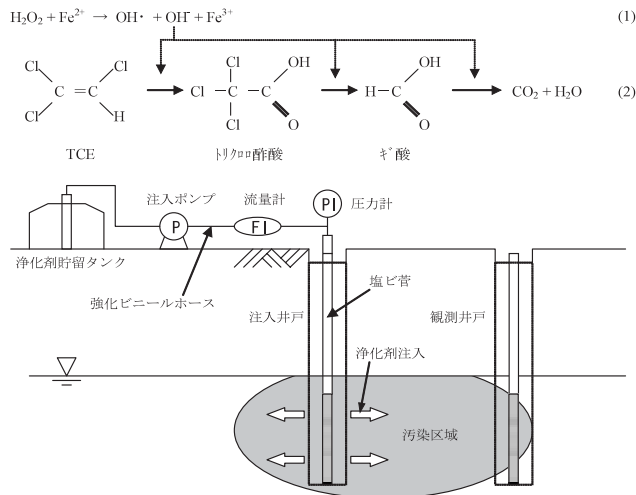
本システムの現況

・栄養剤注入は、連続・間欠、自動・手動など、現地の水理条件等によって調整している。

|     |                                       |      |              |
|-----|---------------------------------------|------|--------------|
| 会社名 | 日本シーガテック(株)                           | 電話番号 | 03-5532-7225 |
| 住所  | 〒105-0003 東京都港区西新橋1-2-9 日比谷セントラルビル14F |      |              |

|            |  |   |   |
|------------|--|---|---|
| DATA<br>31 | 技術の分類  | <input type="checkbox"/> 土壌ガス <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 二重吸引 | 技術の概要   |
|            | 技術の名称  | ISOTEC法(原位置酸化法)   | 特殊加工された鉄触媒と過酸化水素の反応で生じるヒドロキシラジカル(1)の強い酸化力を利用し、有機汚染物質を水と二酸化炭素等は無害化する原位置酸化分解技術(2)で、ほとんど全ての有機化合物(石油類及び有機添加物、有機溶剤、農薬類等)の分解に適用できる。<br>本法は、従来の地下水の汲み上げ、地上処理といったプロセスでは浄化困難であった土壤に吸着した汚染物質除去にも対応できるため、効果的に短期間で浄化が可能である。 |
|            | 対象層  | 飽和帯   |   |
|            | 対象物質   | VOC及び油類   |   |
|            | 適用濃度範囲   | 1~5千倍以上(油:特記参照)   |   |
| 適用地質       | <input type="checkbox"/> 粘性土 <input checked="" type="checkbox"/> 砂質土 <input checked="" type="checkbox"/> 礫質土 |   |   |

概念図 大きさ(W×D×H): mm× mm× mm 重量: kg



(※平成14年度、環境省実証実験で用いたシステム)

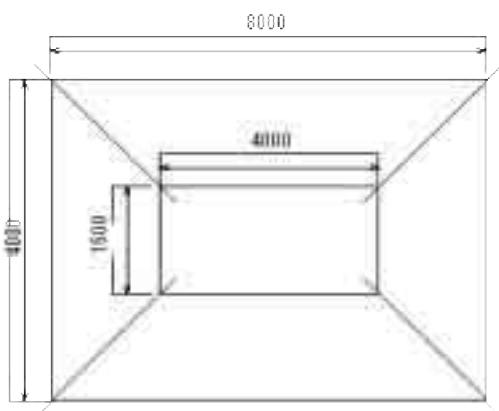
|          |   |  |  |   |
|----------|---|--|--|---|
| 技術の内容    | 適用条件  | 地質条件   | 砂質土、礫質土等透水性が高い土壤に適し、透水係数:K=10 <sup>-6</sup> cm/sec以下の粘性土には不向き。 |   |
|          | 施工性   | 対象となる汚染層   | 飽和層の汚染物質が対象。   |   |
|          |   | 現場に必要な事前工事   | 現場の状況に合わせた A.注入井戸または、注入口や溝の設置。B.観測井戸の設置。                       |   |
|          | 環境省実証実験結果   | 原位置施工  | 原位置において適用する技術  |   |
|          |   | 維持管理   | 必要な維持管理  | 施工中における浄化剤の影響のモニタリングが必要。浄化剤としては、特殊加工されている鉄触媒、過酸化水素水(12%以下)。 |
|          |   | 除去率  | 汚染物質   | TCE、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン             |
|          |   |  | 汚染面積   | 120m <sup>2</sup>   |
| 汚染土量     |   |  | 480m <sup>3</sup>  |   |
| 処理実績     | 実証試験(2,231L(計画の10%)の薬剤注入に対し)で汚染物質の50%を除去<br>2回の注入により浄化剤影響範囲の汚染濃度は67.2%に減少。(引き続き要注入)   |  |  |   |
| 使用機材     | 装置として、エアーポンプ、エアーコンプレッサー、ポリタンク、ホース等が必要。  |  |  |   |
| ランニングコスト | 動力  | ボーリング及び発電機使用時、軽油100L/1日8時間あたり                      |  |   |
|          | イニシャルコスト  | 井戸設置コスト:10万円程度/m以下(地質による)                          |  |   |
| 環境負荷     | 汚染拡散防止への配慮事項  | 酸を使用しないため重金属の溶出による二次汚染がない。高圧注入をしないため汚染の移動がない。      |  |   |
|          | 排出される不要物  | -  |  |   |
|          | 不要物の処分方法  | -  |  |   |
| 特記事項     | 周辺への影響(汚染拡散以外)  | 井戸設置時のボーリング作業で75dB程度、振動が50dB発生するため、夜間の作業は周囲に配慮が必要。 |  |   |
|          | ア. 注入作業は1回一週間程度で終了し、30日後に必要なに応じて再度注入する。毎回注入終了後は、ポンプ等を撤去するので、現場での業務を殆ど妨害しない。<br>イ. 注入後一週間程度で地下水汚染濃度が激減するが、土壤中の汚染物質吸着成分が地下水に移相し、地下水濃度のリバウディングが見られる。その後、注入を繰り返すことによって、この現象が見られなくなる→浄化完了。<br>ウ. TOC濃度が75,000mg/kgを超過する場合、注入する酸化剤がTOCの酸化に消費されるため適用が難しい。<br>エ. 注入した薬剤や注入による汚染物質の拡散が起こらないことの確認と必要に応じ適切な対応が必要。また、トリクロロ酢酸(水道水監視項目)等分解副生成物の残留の可能性と移動についても同様な配慮が必要である。 |  |  |   |

本システムの現況  
・本試験では、2ラウンドの注入を行った。3ラウンド以降の注入時期については、客先及びその他の事情により検討中。

|     |   |      |                           |
|-----|---|------|---------------------------|
| 会社名 | 同和鉱業(株)／栗田工業(株)   | 電話番号 | 03-3201-1257／03-3347-3821 |
| 住所  | 〒100-8282 東京都千代田区丸の内1-8-2 第1鉄鋼ビル／〒160-8383 東京都新宿区西新宿3-4-7 |      |                           |

|            |        |                   |  |
|------------|--------|-------------------|--|
| DATA<br>32 | 技術の分類  | ■土壌□地下水□二重吸引      | 技術の概要  |
|            | 技術の名称  | 揮発性有機化合物汚染土壌の鉄粉分解 | 掘削した汚染土壌に対し分解特性の高い特殊鉄粉E-200をハンマーミル型機械混合機で1wt%混合し、土壌パイルとして、土壌中有機塩素化合物を短期間（1年以内）で分解浄化するon-site処理法。 |
|            | 対象層    | 不飽和帯・飽和帯          |  |
|            | 対象物質   | 有機塩素化合物           |  |
|            | 適用濃度範囲 | 基準値の1,000倍程度      |  |
|            | 適用地質   | ■粘性土■砂質土□礫質土      |  |

概念図 大きさ(W×D×H)：8,000 mm × 4,000 mm × 1,300 mm 重量：100,000 kg



土壌パイルの概要図



ハンマーミル型機械混合機

(※平成11年度、環境省実証実験で用いたシステム)

|       |                |   |                                  |
|-------|----------------|---|----------------------------------|
| 技術の内容 | 適用条件           | 地質条件  | 砂質土壌の他、ローム、シルト、粘土質土壌にも適用可能。      |
|       |                | 対象となる汚染層  | 飽和層と不飽和層によらず、土壌に吸着している汚染物質が対象。   |
|       |                | 現場に必要な事前工事  | 汚染土壌の掘削・運搬が必要。                   |
|       | 施工性            | 原位置施工   | 原位置では適用できない。                     |
|       |                | その他   | 土壌の掘削工事が可能であれば、適用可能。             |
|       | 維持管理           | 必要な維持管理   | 鉄粉混合後、土壌が環境基準を満たすまで土壌パイルの状態での管理。 |
|       | 環境省実証実験結果      | 汚染物質  | TCEおよびcis-DCE                    |
|       |                | 汚染面積  |                                  |
|       |                | 汚染土量  | 約100ton                          |
|       |                | 除去率   | 実証試験でTCEを96%、cis-1,2-DCEは0%      |
| 処理実績  |                | 200t/日  |                                  |
| 使用機材  |                | 装置として、ハンマーミル型機械混合機（小松製作所(株)製ガラパゴスリテラBZ120）が必要。  |                                  |
|       | 動力             | 軽油エンジン  |                                  |
|       | イニシャルコスト       | 工事費として200万円   |                                  |
|       | ランニングコスト       | 効果確認のモニタリング費用として200万円   |                                  |
| の環境荷へ | 汚染拡散防止への配慮事項   | 混合攪拌に伴う大気汚染を防ぐため土質により、混合機近傍での局所排気など拡散防止対策が必要。また土壌パイルからの拡散についても環境モニタリングを実施し、その結果に基づき適切な対応が必要 |                                  |
|       | 排出される不要物       | 排ガス・排水処理用活性炭、ビニールシート、ゴムシートなど  |                                  |
|       | 不要物の処分方法       | 廃活性炭、ビニールシート、ゴムシートは廃棄物処分。   |                                  |
|       | 周辺への影響(汚染拡散以外) | なし  |                                  |
| 特記事項  |                |   |                                  |

本システムの現況

- ・ cis-DCEの分解性：H13年度より市場導入した新規土壌浄化用鉄粉E-300により、cis-DCEの除去率を改善
- ・ 工事単価：16,000円/m<sup>3</sup>
- ・ 施工性：原位置で鉄粉を機械混合するDIM工法をH13年度より市場導入。
- ・ 鉄粉法による浄化実績：約40件（H15現在）