

技術概要書（様式）

※別紙2

| | | | |
|-----------|--|------|--------------|
| 技術分類 | 安全 <input checked="" type="radio"/> 防災 環境 コスト ICT 品質 （該当する分類に○を付けてください） | | |
| 技術名称 | 3N注入工法 | 担当部署 | 環境部 |
| NETIS登録番号 | | 担当者 | 田村 和嗣 |
| 社名等 | 基礎地盤コンサルタンツ株式会社 | 電話番号 | 092-831-2511 |
| 技術の概要 | <p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>油分・ベンゼンで土壤汚染されたガソリンスタンドやオイルターミナルは、従来の油分等分解微生物によるバイオレメディエーションでは、地表のコンクリートの被覆により、土壤・地下水中の溶存酸素量が少なく、油分の大きいサイズのため微生物が分解しにくい問題があり、効果的な汚染浄化ができないサイトがありました。また、従来では、浄化予測技術がないため、浄化予測を工事最中のモニタリング（濃度低下傾向）で求めてきました。</p> <p>そこで、微生物の増殖・活性化を期待したい好氣的な環境となるような技術、油分の微小な分解技術、そして浄化予測技術を確立するニーズがありました。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>3N注入工法は、油分等分解微生物を用いて、キノプロファイル法を用いた浄化予測技術により、油等消失時間を計算し、最適な好氣的環境となるナノサイズの「ナノバブル水(N)」、微生物が分解しやすいナノサイズの「油分ナノ分解剤(N)」、微生物の増殖・活性化に必要な「栄養塩(N)」を、油分・ベンゼンで汚染された地盤に注入し、浄化を最大限に促進する工法です。</p> <p>3. 技術の効果</p> <p>①土着微生物によるバイオスティミュレーション、バイオ製剤(外来種含む)によるバイオオーグメンテーションともに対応可能です。</p> <p>②炭素数の少ないガソリン・軽油・灯油では最適で、重油系も実績があります。</p> <p>③土壤の油分濃度は50,000mg/kgまで、地下水の油分濃度は300mg/Lまでで実績があります。</p> <p>④建物はそのままで作業しながら浄化ができ、システムのパーツが小型軽量で運搬・設置・システム変更が容易で、小さな設置面積で浄化可能です。</p> <p>4. 技術の適用範囲</p> <p>①油種 : 鉱物油のガソリン・軽油・灯油 = ◎、重油系 = ○</p> <p>②土壤の油分濃度 : 問題となる1000mg/kg～50,000mg/kg</p> <p>③地下水の油分濃度 : 問題となる5mg/L～300mg/L</p> <p>④機材設置面積 : 約2m×約4m以内</p> <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 9 件（九州 4件、九州以外 5件）</p> | | |

3N注入工法

基礎地盤コンサルタンツが提案する

土壌・地下水の油汚染自動浄化システム

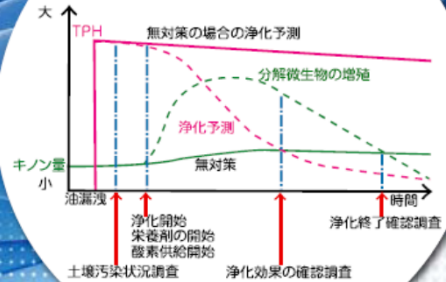
3N注入工法+土壌・地下水汚染自動浄化システム+油分浄化予測
(原位置油分解微生物による浄化促進・管理技術)

3N注入工法及びシステム等の概要

- 浄化対象:油 分
- 浄化工法:原位置油分解微生物による浄化
- 浄化期間:1~2年間(油分濃度により変わります。)
- 浄化方法:
 - ① 揚水井戸及び注入井戸を設置し、土壌・地下水の油分濃度及び地下水の流向・流速を把握します。
 - ② 土壌のキノン分析を行いキノンプロファイル法による浄化予測を行います。
 - ③ 揚水した地下水に微細気泡を発生させ、油分解処理剤+栄養塩を添加した現地生成水を地盤に自動注入し、油分解微生物を活性化させます。
 - ④ 数か月後に浄化効果の確認調査を行い、最後に浄化終了判定を行います。
- 特 徴:
 - ① 建物はそのままで作業しながら浄化ができます。
 - ② 年度ごとの予算に応じた浄化が可能です。
 - ③ システムのパーツが小型軽量で運搬・設置・システム変更が容易です。
 - ④ 電源がなくても太陽発光発電により浄化システムの自動運転が可能です。
 - ⑤ 浄化システム機器の設置面積は、約2m×約4m以内です。

油分浄化予測

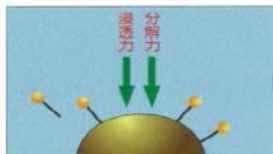
原位置油分解微生物のキノン種及びキノン量から浄化予測を行います。



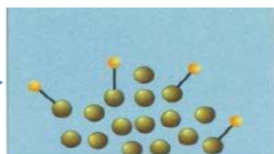
油分ナノ分解+Kiso-レビエント栄養塩注入

油分ナノ分解栄養剤を使い、微生物が油分を吸収しやすくします。

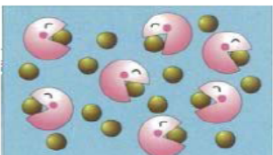
油を分解するメカニズム



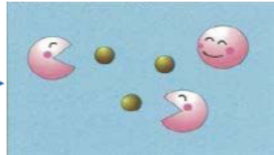
油脂分解剤の合成界面活性剤の含有率は5%未満です。油脂分解剤は水と混ざることにより油への浸透力を高めます。大量の界面活性剤で油を包み込むのではなく、油に浸透していくのです。



油脂分解剤は付着している油汚れに瞬時に反応して、ナノメートルレベルの細かい粒子に分解します。



微細分解された油は、好気性微生物により生分解され、炭酸ガスや水に変わります。



下流に流れていく過程で徐々に生分解され、油は殆ど分解されて残りません。

ナノバブル発生装置

ナノバブル水+栄養塩を注入し油分解微生物を活性化します。



ナノバブルの発生状況

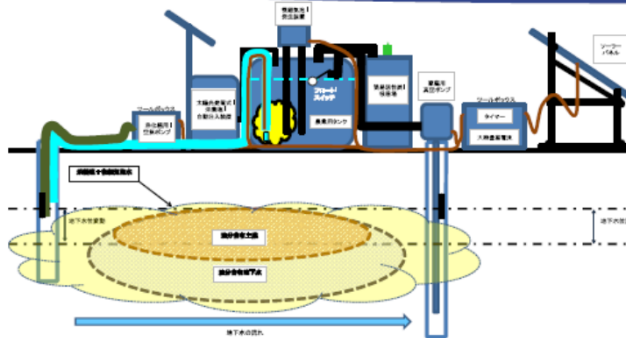
カラム試験・バッチ試験等で効率的な浄化を事前確認します。



電源がないところではソーラパネルと大容量蓄電池を使います。



土壌・地下水汚染自動浄化システム



浄化システム設置例