

バイオオーグメンテーションを用いた 油含有土壌の浄化技術

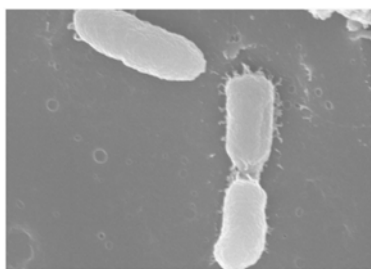
■ 概要

近年、事業所の土壌汚染状況調査や不動産開発行為により油含有土壌の存在が確認されるケースが増大しており、その安全かつ迅速な浄化処理が求められています。

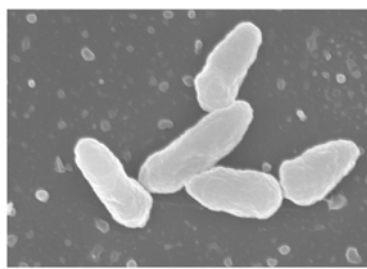
本技術は、外部から微生物(分解菌)を持ち込んで浄化するバイオオーグメンテーションという手法を用いて油含有土壌の浄化を行うものです。利用する分解菌は、数ある微生物の中から特に油分分解能力に優れたものとして選抜(単離)した3種類の微生物からなります(以下「3菌株」と称す)*。

この3菌株を用いた油含有土壌の浄化事業計画は、国が定めた「微生物によるバイオレメディエーション利用指針」への適合の確認を受けています。この指針への適合確認は、3菌株の利用に際し、生態系への影響や人への健康影響に配慮した適正な安全性の評価・管理手法が採られていると国から評価されたもので、油含有土壌の浄化としては我が国で初となります。(* 株式会社アイアイビーとの共同研究成果)

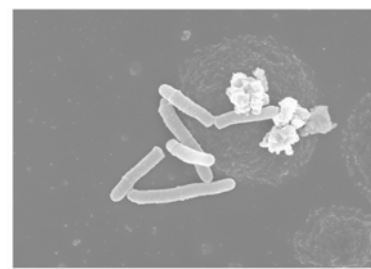
利用する分解菌 (3 菌株)



Novosphingobium sp. No.2株
主にC18、C19およびC27～C35のアルカンを分解



Pseudomonas sp. No.5株
主にC19～C35のアルカンを分解



Rhodococcus sp. No.10株
主にC10～C35のアルカンを分解

■ 用途

油含有土壌の浄化全般

- ・ランドファーム工法
- ・原位置浄化(注入工法、地下水循環式)

■ 特長

1. 浄化対象土壌中に生息する土着菌を利用して浄化するバイオスティミュレーションに比べて、短期間での浄化が可能です。
2. 油含有土壌の掘削による除去と比較すると低コストで浄化を達成することができます。
3. 浄化工事におけるCO₂の発生量が、他工法と比較して少なくなります。
4. 調査・試験により安全性が確認されています。
 - ・文献調査による安全性の確認
 - ・動物実験による安全性の確認
 - ・他の微生物への影響
 - ・選抜した単離菌の挙動把握

適合確認書

平成 21 ・ 01 ・ 23 製第 23 号
国水大総発第 090529001 号
平成 21 年 5 月 29 日

株式会社 奥村組
代表取締役社長 奥村 太加典 殿
株式会社 アイアイビー
代表取締役社長 高松 邦明 殿

経済産業大臣 二階 俊博
環境大臣 斉藤 鉄夫

微生物によるバイオレメディエーション利用指針に基づく確認について

微生物によるバイオレメディエーション利用指針(平成17年経済産業省・環境省告示第4号)第5章に基づき、下記浄化事業計画の確認申請については、同指針に適合していることを確認します。

記

文書番号及び確認申請日	浄化事業計画名
平成21年1月21日	バイオオーグメンテーションによる油含有土壌の浄化 奥村組は主に浄化事業、アイアイビーは主に投入微生物の管理、培養を行う。

■ 3菌株の適用条件

◆3菌株の油分分解の適用条件

- ・酸素: 2 mg/l以上
- ・pH: 5.0~9.0
- ・温度: 10~40℃

◆3菌株で分解可能な油分の条件

- ・油分濃度: 1,000~30,000 mg/kg
- ・油種: ガソリン、軽油、灯油、重油
- ・炭素数: C10~C35
- ・主成分: アルカン

◆浄化工法ごとの適用条件

	ランドファーム工法	注入工法	地下水循環式
作業ヤードの特性	掘削、浄化作業ヤードの確保が必要	掘削を要せず、建物下・営業中でも適用可能	
施工規模	大規模施工に適する	狭隘な場所でも施工可能	
土質	砂礫・シルト	砂礫 ($K=1.0 \times 10^{-3}$ cm/s 程度まで)	砂礫 ($K=1.0 \times 10^{-5}$ cm/s 程度まで)
汚染サイトの土中酸素条件	土中の酸素条件に左右されない	好気性環境	好気性・嫌気性環境
周辺環境対策	周辺環境モニタリング、浸透・拡散防止対策や臭気対策が必要	周辺環境モニタリング、拡散防止対策が必要	
施工期間	短期(4~6ヶ月)	長期(6ヶ月~12ヶ月)	

■ 実績(平成24年5月31日現在)

- ・地下水循環式による原位置土壌浄化 1件

浄化対象面積: 1,115m²

浄化対象土量: 2,952m³

浄化対象: 土壌の油臭、油膜

浄化目標: 油臭 平均度数 3.0 以下(6段階中)

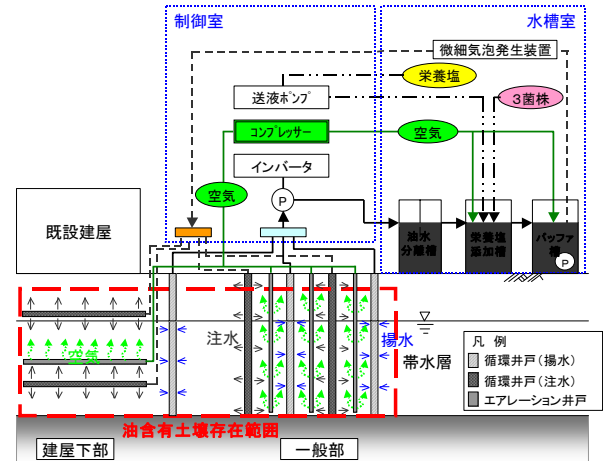
(何の臭いかがわかる弱いにおい)

【油汚染対策ガイドライン 油臭の程度の段階:2】

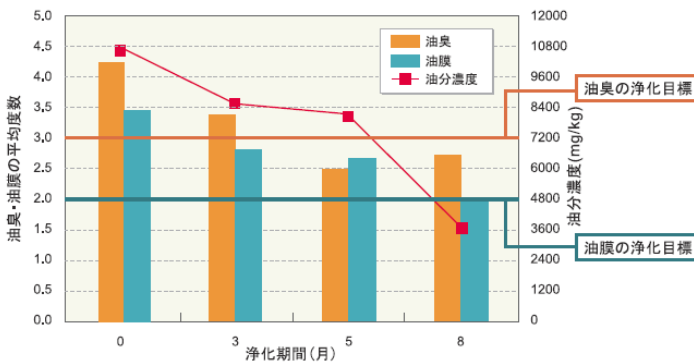
油膜 平均度数 2.0 以下(5段階中)

(小さなスポット状の油膜が確認される)

【自社評価基準】



地下水循環式イメージ図



油臭・油膜と油分濃度の変化

8ヶ月間で浄化目標を達成しました!

- ・油臭の平均度数を 2.7 まで低減
- ・油膜の平均度数を 2.0 まで低減

3菌株による浄化の安全性を確認しました!

- ・浄化完了時に3菌株の減少と病原性菌の増殖がないことを確認
- ・地下水の汚染(硝酸性・亜硝酸性窒素)がないことを確認

■ 関連資料

- ・第15回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会(2009), S5-23 pp.636-639
- ・日本工業出版 環境浄化技術 2010年10月号, pp.12-15
- ・GEPC土壌環境センター 技術ニュース No.18 (2011.2), pp.26-32

■ 技術登録・表彰等

- ・特願 2008-145576 「油含有土壌の浄化方法およびそれに用いる微生物」