

(0202) ダイレクトセンシング・OIP（光学画像プロファイラー）を使用した

油汚染地盤のスクリーニング技術

○王 寧¹・佐藤秀之²・角田真之¹・山内仁¹

¹株式会社アイ・エス・ソリューション・²株式会社ランドコンシエルジュ

1. はじめに

土壌汚染の処理対策を構築する際、土壌中の汚染源を正確に把握することは極めて重要である。ダイレクトセンシングは、ボーリングロッドの先端に特殊なプローブを取り付けて地中に貫入して、地盤中の汚染物質を連続的に測定し、地盤中の汚染源をよりの確に把握することができる技術である。

ダイレクトセンシング調査技術の中、地盤の特性を把握するためのツールとして、地盤の電気伝導度（EC）、地盤の水利特徴（HPT）及び地盤の強度（CPT）の調査技術がある。地盤中油汚染状況の調査にMIP（膜界面サンプリング法）が代表的な調査技術である。その原理として、土壌地下水に含まれる揮発性有機化合物を熱で気化させてからラインを通じて地上に設置する検出器に取り込んで連続的に測定できる。しかし、揮発しにくい地盤中の油汚染物質に対して、MIP調査技術を適用することが困難である。そこで、地盤中油汚染の調査に適応している調査技術としてOIP（光学画像プロファイラー）調査技術が新しく開発されている。OIP調査技術は地盤中の油汚染物質を連続的に測定できると同時に、可視光カメラ機能に切り替えることによって地盤中の土質を可視光画像で見ることがもできる。

本稿は、OIP調査技術の原理、特徴及びその調査事例を報告する。

2. OIPの構造と測定原理

OIP（optical imaging profiler）（図-1及び写真-1）は光学画像解析記録装置を意味する。その原理として、紫外線光源を用いて、土壌中の油汚染物質（炭化水素化合物）の蛍光物質の原子を励起して、蛍光を発生させる。発生した蛍光をカメラで捕捉し、その蛍光画像を解析して、油の濃度等を評価することができる。一方、可視光カメラ機能に切り替えることによって、蛍光測定と同じ位置の地盤土質の写真（写真-2、写真-3）を見ることもできる。OIPプローブはトランクラインと接続し、光学窓の直径は凡そ44mmで、光源はUV（265nm）と可視光の2光源がある。

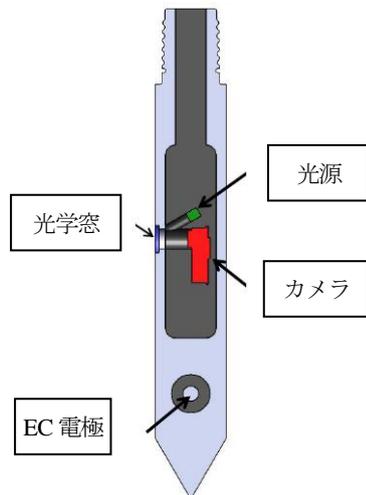


図-1 OIPの構造



写真-1 OIP装置

Screening Technology of Oil Contamination in Soil with Direct Sensing / UV Induced Fluorescence Profiler

Ning WANG¹, Hideyuki SATO², Masayuki KAKUTA¹, Hitoshi YAMAUCHI¹,

¹IN SITU SOLUTIONS CO., Ltd. ・ ²LAND CONCIERGE, INC.

連絡先：〒101-0044 東京都千代田区鍛冶町2-2-2 神田パークプラザ8階 株式会社アイ・エス・ソリューション

TEL: 03-5297-7288 FAX: 03-5297-0242 E-mail : n_wang@is-solution.com



写真-2 燃料油の蛍光写真



写真-3 同じ位置の可視光写真

3. 特徴

OIP の主な特徴は以下にまとめる。

連続的に地盤中の油汚染場所とその相対的な濃度レベルを把握することができる。

同時に測定される EC のデータを参考に、油汚染地盤の地質状況も判断できる。

可視光のカメラとの併用で、地盤中の土質を写真で直接見ることができる

OIP は、MIP のように揮発性有機化合物を機器内に取り込まないため、測定機器が汚染される心配がなく、調査作業がスムーズに進めることができる。

すでに MIP、EC 及び HPT 等を使用している場合、現在使用している FI6000 コントローラー (写真-3) は OIP と共有することができる。

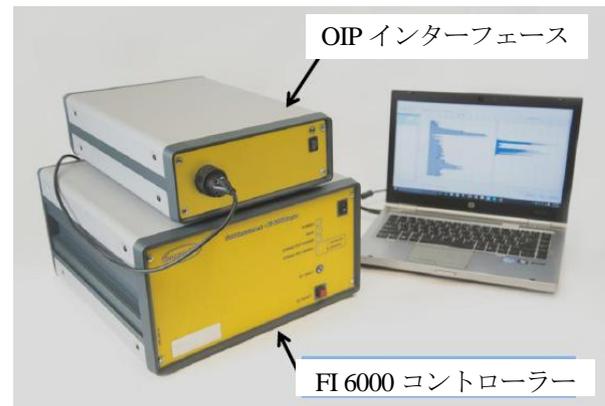


写真-4 OIP のインターフェース等

4. 応用事例

写真-4 は原油汚染サイトの OIP 測定事例で、写真の左側は深度方向で連続測定の油濃度 (%) で、右側は、0.76m と 3.3m の深さのところから取り出した蛍光写真である。油の濃度は蛍光色の度合いからも直観的にわかる。写真-5 は深度方向に OIP で測定された油汚染濃度と EC を重ね合わせたものである。一般的に、地盤が砂質から粘土質に変化することにつれ、EC が高くなる傾向がある。図-7 中の EC 傾向を参考に、油汚染物質が存在する地盤の土質を概ねに推測することも可能である。

5. まとめ

OIP は地盤中の油汚染物質を連続的に調査できる技術ある。可視光カメラとの併用で、油に汚染された地盤中の土質を目視で直接観察できる。また、同時に測定される EC データを参考に、油汚染地層中の土質状況を大よそ推測することができる。今後、OIP による調査実施例を増やすことにより、OIP 調査技術が油汚染土壌処理対策の構築に大きく寄与することが期待する。

6. 参考文献

- 1) 小川えみ：ダイレクトセンシング技術を用いた原位置浄化工事設計の事。第 21 回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会講演集、2015

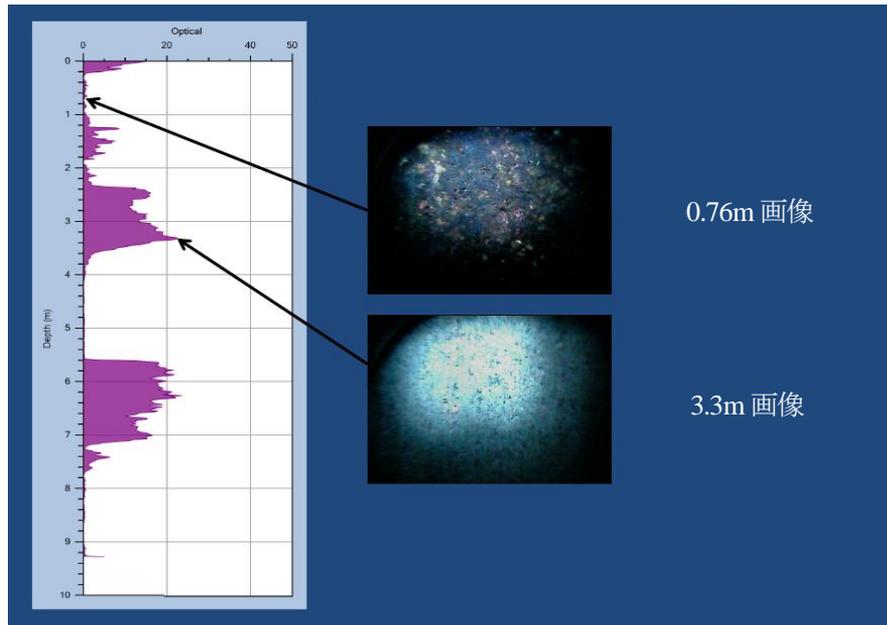


写真-5 原油汚染地盤の OIP 測定結果

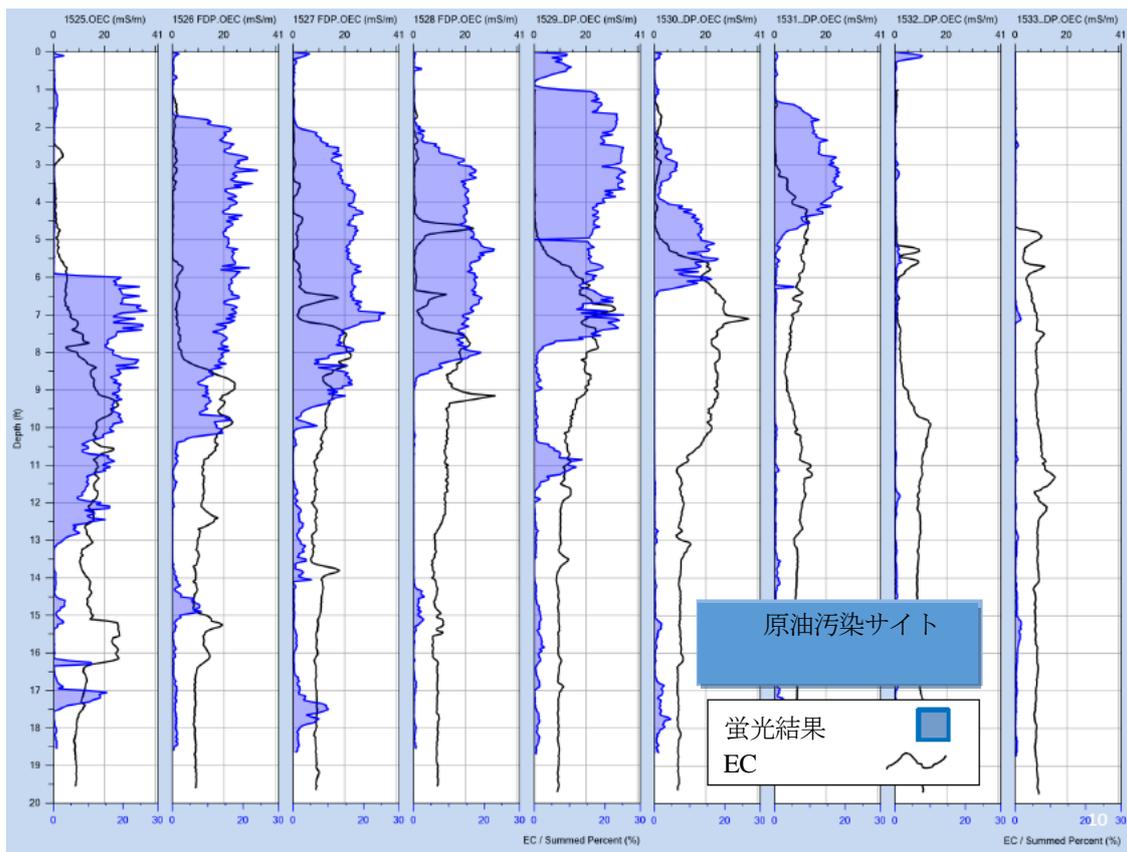


図-6 原油汚染サイトの地盤中の OIP 測定結果