

R O S T - C P T による油汚染地盤の調査

関電興業株式会社 正 ○片山辰雄 正 八木理至
 関西電力株式会社 正 簗持和洋 正 嶋田隆一
 株式会社日建設計シビル 正 吉福 司 正 田中尚人
 株式会社日建ソイルリサーチ 正 片上典久

1. はじめに

地盤汚染対策に関する先進国である欧米では、CPT 手法を使って地盤汚染を調査するケースが多い。これは、ボーリングなどにより試料を採取し、化学分析を行った場合は、非常に多くの試料採取と化学分析が必要なためにコスト、時間の両面で課題となるからである。

C P T 手法による揮発性有機化合物、油、重金属などの調査手法は既に欧米で特許が取得され、実用化されている。より短期間に汚染エリアの特定、汚染物質の推定を行い、詳細調査の内容をできるだけ絞り込むという、効率的な調査を実施するのが目的である。

本文では、油汚染を調査するためにフグロ社から導入した ROST-CPT ならびに汚染土壌の試料採取を行うためのサンプラーを用いて行った、大型模型地盤での性能確認試験結果を紹介する。

2. 大型チャンバー試験

○ ROST-CPT

ROST-CPT は、レーザーを地盤に照射しその蛍光を分析して油が含まれるか否かを判定し、また、その蛍光波形の特徴より油の種類を推定する装置である¹⁾。

ROST - CPT の性能を把握することを目的として、深さ約 2 m の大型チャンバー内に人工的に油汚染地盤を作成し、試験を実施した。

模型地盤に供した試料はまさ土であり、これに重油、軽油、潤滑油、食用油の 4 種類を異なる濃度で調整した土を作成した。この汚染土を図 - 1 に示すように、10cm 毎に撒きだし転厚を繰り返し 2 層の汚染層を作成した。

代表的な試験の結果を図 - 2 に示す。

ROST は既知の油との蛍光の強度比を測定している。試験の結果は深度と既知の油と蛍光の強度比の関係（Depth - Fluorescence）で表す。また各油汚染層とそれ以外の深度における 4 種類の異なる波長による波形の例を各図の右に示す。

汚染層は、上部層が 10cm、下部層は 20cm としたが、ROST で計測された Depth - Fluorescence の関係によると、汚染層が下部に広がっている。これは、模型地盤を作成する際、転圧したときに汚染層の油が染み出したものと推定してい

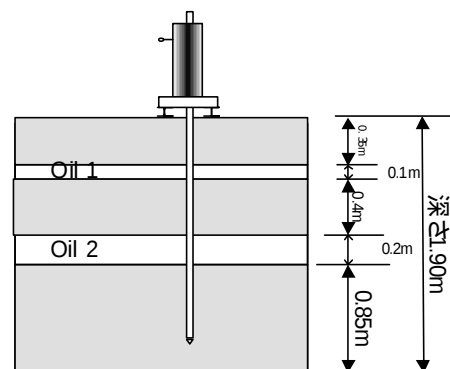


図 - 1 チャンバー試験汚染層の分布

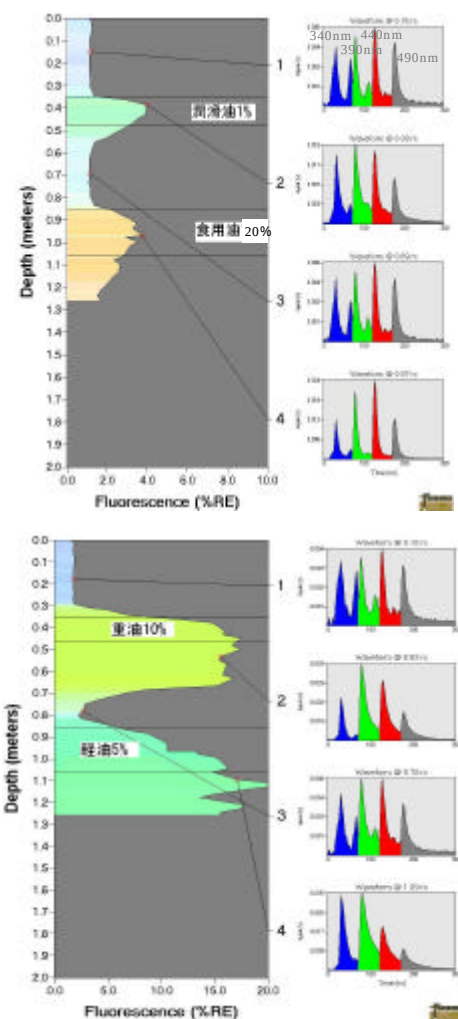


図 - 2 ROST の結果の一例

る。

深度 - 蛍光強度比のグラフで色調が変化しているのは、各波長の色調と強度の関係から混合した色が記されるようになっているためである。すなわち、440nm の波長が相対的に強い場合には、赤の色彩が強く、逆に 340nm の波長が相対的に強い場合には青の色彩が強く示される。図 - 2 によると、軽油ならびに重油の場合には、390nm の波長の強度が大きく潤滑油の場合には 340nm の波長が相対的に大きくなっている一方、食用油の場合には、石油系の波長とは異なり、440nm の波長が相対的に大きくなっている。

実際に計測されたこれらの応答は、土の種類、含水状態などに影響を受ける事が指摘されており、今回測定された反応値が普遍性のあるものとは言えない。しかしリアルタイムでその汚染の深度分布と油種の相違が確認できており、同一の油種、同一の地盤条件であれば濃度の変化についても概略ではあるが把握することが可能であると判断できる。

○プッシュインサンプラー

プッシュインサンプラーは、図 - 3 に示すように二重構造になっている。内管のサンプリングチューブは二重割れの構造になっており、所定の深度に到達するまでは、先端部にコーンを取り付けている。所定の深度に到達した段階でワイヤーを用いてロック解除ロッドをサンプラー内に挿入し、先端に取り付けられているコーンのロックを解除する。その後改めて貫入することで所定の深度の試料を採取することが可能である。試料引き上げ時は、サンプラー先端のサンプルキャッチャーで試料の滑落を防止する構造となっている。一度の貫入で採取できる試料は 50cm である。

大型チャンバーで作成した緩い砂地盤の模型地盤でプッシュインサンプラーを用いて試料採取を行った。写真 - 1 に示すようにサンプラー内での試料の圧縮が見られたが、試料の採取率（採取長/貫入長）は約 90%であった。写真 - 2 に別途実施した原位置試験における粘性土の試料採取状況を示す。採取率 100%が確認されている。

分析に必要な試料が、コーン貫入試験機を用いたプッシュインサンプラーで容易に採取できると言えよう。

3. 今後の課題

ROST-CPT とプッシュインサンプラーの性能を確認するために大型チャンバー試験を実施し、その性能を確認した。なお、CPT を用いた揮発性有機化合物を対象とした調査手法としては MIP (Membrane Interface Probe) -CPT を用いた調査法²⁾を既に導入している。

今後は、ROST-CPT、MIP-CPT と公定法の比較検討を行い、わが国における地盤汚染の調査法を確立すると共に、これらのツールを最大限利用し汚染地盤の調査を実施する予定である。

参考文献 1) 八木理至 他：油により汚染された地盤の ROST による調査法, 土木学会第 58 回年次学術講演会概要集第 3 部門投稿中

2) 八木理至 他：VOC により汚染された地盤の MIP による調査手法, 第 38 回地盤工学研究発表会, 投稿中

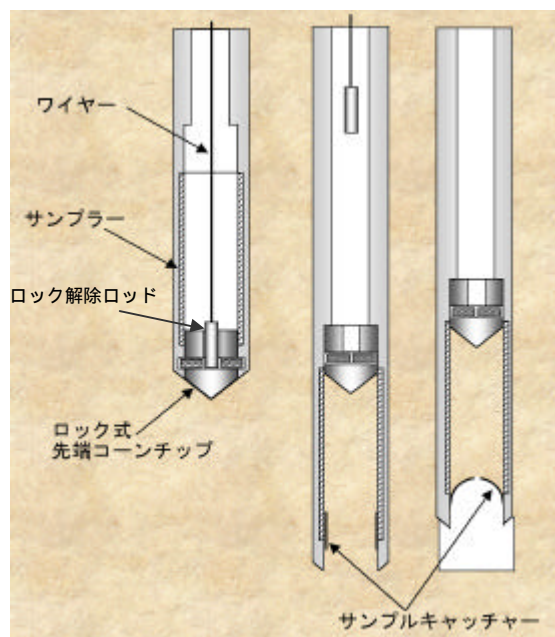


図 - 3 プッシュインサンプラー概念図



写真 - 1 緩い砂質土の試料採取状況



写真 - 2 粘性土の試料採取状況