

トリクロロエチレン汚染地盤の修復に関する事例報告

(株)フジタ技術センタ - 正 畠 俊郎

防衛大学校土木工学教室 正 木暮敬二 正 宮田喜壽

1. はじめに

トリクロロエチレン(TCE)により汚染された土壌・地下水の修復技術として、地下水揚水法ならびに真空抽出法が用いられている。地下水揚水法は飽和帯を、真空抽出法は不飽和帯を修復対象としている。本研究では、修復期間内に得られるデータを用いて、土壌・地下水中に存在するTCEを効率よく修復する技術について検討を行っている。本文では、TCE汚染地盤を揚水、真空抽出処理の併用により修復した事例を紹介する。

2. 汚染現場の概要

(1)汚染個所における地盤状況：GL-8.00～9.00mにおける土質試験結果を表 1，ボーリング調査結果を図 - 1 に示す。汚染現場の地表面はコンクリートで覆われており、その下に採石層，ローム層，砂礫層が存在している。

(2)汚染状況：土壌中のTCE濃度を敷地全域の表層で測定した結果を図 - 2 に示す。汚染源と推測された場所では、最大2000ppmのTCE濃度が測定された。深度方向調査用の井戸は、敷地内のA点とB点に設置した。A点は表層土壌ガスが高濃度で測定された地点であり、B点は廃水処理施設跡地である。それぞれの井戸で、土壌と地下水中のTCE濃度を図 - 1 中の深度で測定した。調査結果を図 3 に示す。土壌のTCE汚染はA点のみで認められた。地下水のTCE汚染は両方の井戸でほぼ同程度と判断された。

3. 修復計画

(1)修復手法：図 - 3 に示した調査結果をふまえ、深度3.5mまでのTCE汚染は、建家解体前に先行して抽出処理により修復することとした。そして、それより深い位置でのTCEは、地下水揚水法と真空抽出法の併用により除去することにした。

(2)井戸仕様：修復範囲を砂礫層全域と想定し、A点とB点にストレーナを設置して地下水揚水装置

表 - 1 土質試験結果

調査点	点A	点B
土粒子の密度	2.704	2.653
レキ分	76.8	74.2
砂分	14.6	12.6
シルト分	6.9	8.9
粘土分	1.7	4.3

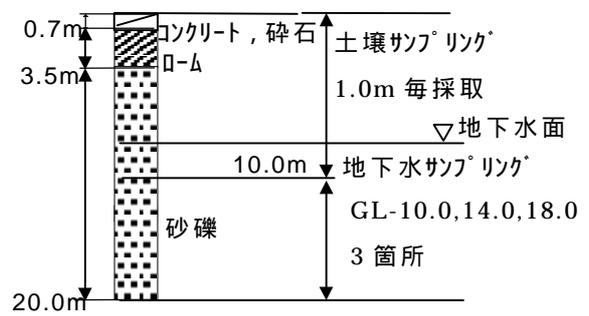


図 - 1 ボーリング調査結果

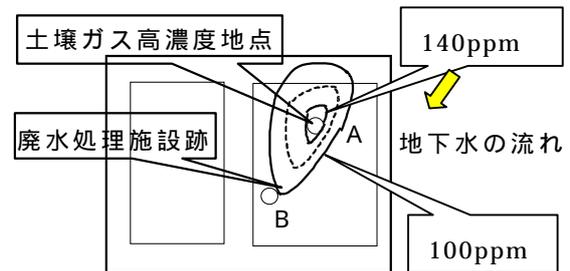


図 - 2 表層土壌ガス分布

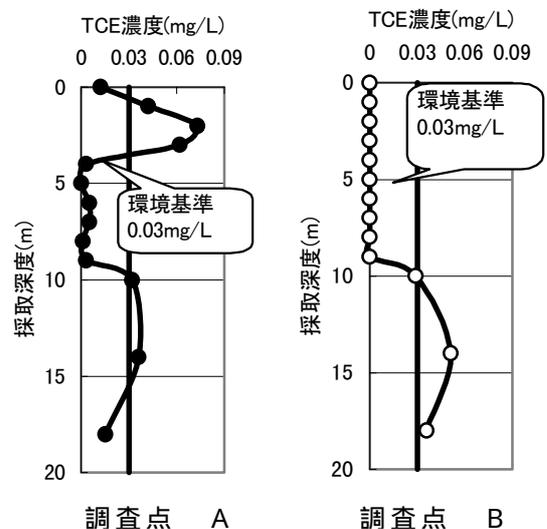


図 - 3 修復前の土壌・地下水中 TCE 濃度

キーワード：真空抽出，地下水揚水，揮発性有機化合物，浄化技術

連絡先：〒243-0125 神奈川県厚木市小野 2025-1 TEL 0462-250-7095 FAX 046-250-7139

を設置した。また、土壌中の TCE 濃度を測定し、濃度が上昇した場合には図 - 4 に示すように、真空抽出の為のブロワを設置する計画とした。

(3) 修復期間中の TCE 濃度の測定：地下水中の TCE 濃度は、ヘッドスペース・検知管法を用いて、GL-14.0m の深度で週一回計測した。また、検知管の測定値を検証する目的で、溶媒抽出・GC 法による計測を月 1 回実施した。土壌中の TCE 濃度は、検知管法を用いて、GL-5.0m の深度で週 1 回実施した。

4. 修復結果

B 点 GL-14.0m における、地下水中の TCE 濃度の経時変化を図 - 5 に示す。TCE 濃度は一旦、環境基準値付近まで低下した。しかし、その後、TCE 濃度は上昇し、最高で環境基準の約 4 倍に達した。そこで修復開始 80 日目に、揚水量を 40m³/日 から 70m³/日に増加させた。その効果は 100 日目まで認められたが、それ以降修復効率が低下した。そこで修復開始 140 日目に、地下水揚水と真空抽出の併用処理を開始した。地下水揚水と真空抽出の併用期間における、土壌と地下水中の TCE 濃度変化を図 - 6 に示す。

両 TCE 濃度は併用処理開始直後より低下し、環境基準値以下になった。そこで真空抽出のみを 210 日目で終了した。併用処理終了後も、土壌および地下水 TCE 濃度を GL-5.0 と 14.0m で測定した。TCE 濃度の再上昇は認められなかったため、修復開始後 260 日後、TCE 濃度を図 - 1 に示した調査深度で測定した。その結果を図 - 7 に示す。土壌および地下水中の TCE 濃度は、環境基準値以下であったため、その段階で修復作業を終了した。

5. おわりに

低濃度(0.06 ~ 0.12mg/L)の TCE で汚染された土壌・地下水を、地下水揚水法と真空抽出法の併用で修復した事例を報告した。今後はモニタリングから得られるデータを、修復作業にフィードバックさせるモデルの開発を進めたいと考えている。

参考文献

環境庁監修：土壌・地下水汚染に係る調査・対策指針 H11.1

畠ほか：地下水揚水による TCE 汚染地盤の修復の効率化に関する研究 第 34 回地盤工学研究発表会 投稿中

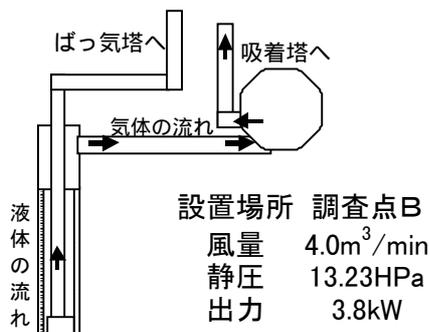


図 - 4 井戸仕様

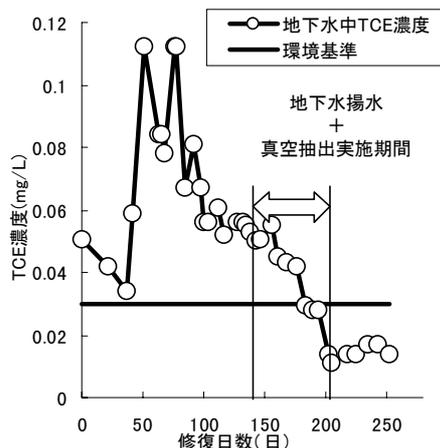


図 - 5 地下水 TCE 濃度推移

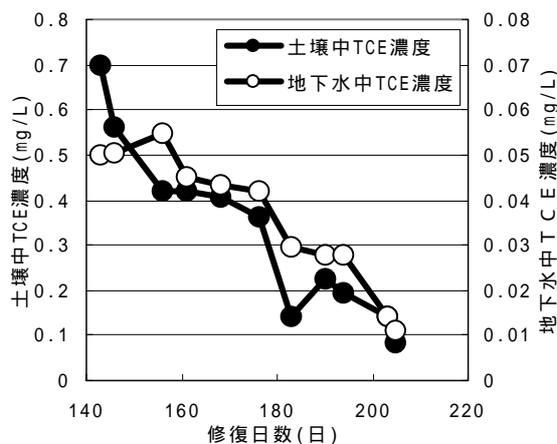


図 - 6 真空抽出期間中濃度推移

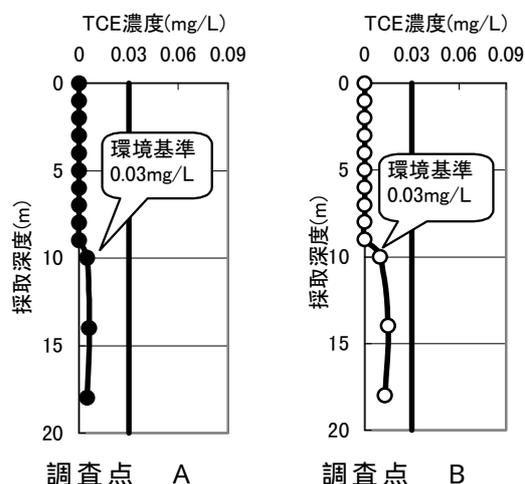


図 - 7 修復後の土壌・地下水 TCE 濃度