

低コスト化を目指した広域地下水汚染対策としての地下水循環

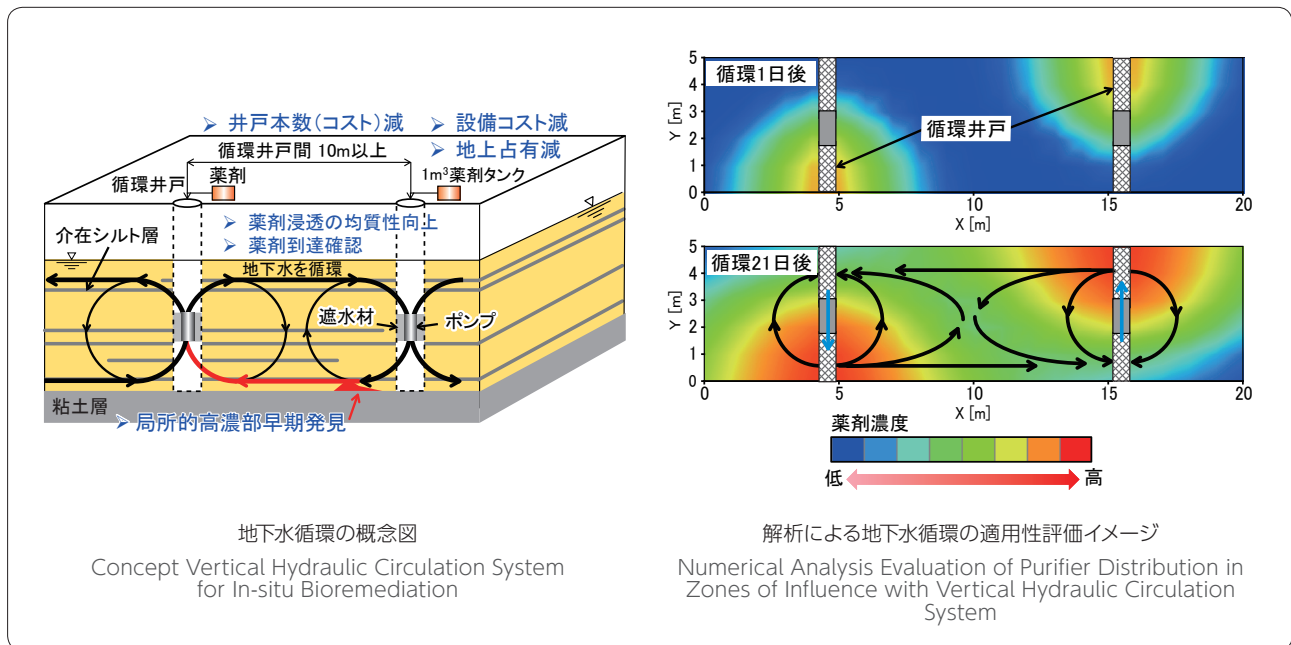
Vertical Hydraulic Circulation System for Low Cost
Remediation of Widespread Contaminated Groundwater篠原 智志 伊藤 圭二郎 河合 達司 酒井 学¹⁾Satoshi Shinohara, Keijiro Ito, Tatsushi Kawai and Manabu Sakai¹⁾

技術開発の背景と目的

2017年4月よりクロロエチレン（以下、VC）が土壤汚染対策法の第1種特定有害物質に追加指定された。VCは既に土壤汚染対策法により特定有害物質として指定されている揮発性有機化合物（以下、VOC）のうち、テトラクロロエチレン（以下、PCE）などの親物質から地盤中で分解生成されることが知られている。また、VCの基準値は0.002 mg/Lと、親物質と比較すると（例えばもっとも基準値の低いPCEでも0.01 mg/L）、非常に低く設定されているが、これはVCの毒性が強く、比較的土壤に吸着されにくいことなどが主な理由である。このため、PCEなどの汚染のある場所ではVCが基準値を超過している可能性があり、基準値が低いためにその汚染範囲は広範になる恐れがある。こうした背景から、広域化する汚染地盤へ対応可能な技術開発を目的とし、地下水循環による嫌気性バイオレメディエーションを考案した。

技術開発の成果と活用

解析検討において、10数m間隔（従来は数 m間隔）にまで井戸間隔を広げられることを確認し、また、解析で得られた結果を基に現場にて試験を行い、実現可能なことを実証した。本技術により期待される効果としては、井戸本数の削減（コスト削減）や、稼働中の工場建屋直下の浄化工事にも適用可能といったことが考えられる。また、本技術は実質的に薬剤のみを注入するため、装置が簡易となり、地上での省スペース化も実現することができる。今後は循環装置の改良やバイオレメディエーション以外の手法の開発に取り組む予定である。



開発方法

地下水循環及び薬剤の移流分散分解を検証するために、汎用3次元シミュレーションソフトMODFLOWのMT3DMSを用いて、約10 m間隔に井戸を設置した際の薬剤循環効果の評価した。本技術は地盤中の鉛直・水平方向の透水性の違い（鉛直水平透水係数比）を利用しており、解析では鉛直水平透水係数比が3以上ある場合に本技術の有用性が確認された（実地盤では鉛直水平透水係数が10倍程度との報告もある）。また、解析結果に基づき試験条件を設定し実汚染現場にて循環試験を実施し約8 m間隔での薬剤浸透挙動と、VOCの浄化効果を評価した。

参考文献

- 1) 伊藤圭二郎, 酒井学, 河合達司;クロロエチレン基準化によるVOC広域汚染に対応可能な地下水循環嫌気バイオ法の検討, 第23回地下水・土壤汚染とその防止対策に関する研究集会, 2017.11, pp.76-80.