

原位置化学酸化技術の総合化

フェントン化学酸化法を核に展開する総合的な化学酸化工法の実施

(株)アイ・エス・ソリューション
 東京都千代田区神田須田町 2-5-2
 TEL:03-5297-7288 FAX:03-5297-0242
 URL:http://is-solution.com/

はじめに

(株)アイ・エス・ソリューション (In Situ Solution: 以下 ISS とする) は必ずや原位置浄化技術の時代が来ることを予見・期待して社名に原位置 (in Situ) を冠して 2003 年 1 月に設立された。

ISS は設立以降、フェントン化学酸化技術を原位置浄化技術の心柱に据え、改良・改善を更には他の技術との複合化を図りながら多様な浄化のニーズに対応しつつ、約 140 箇所のサイトの浄化を行ってきている。

本稿では ISS が原位置浄化技術に取り組むコンセプトを述べ、主要な浄化技術の概要を紹介する。

更に本稿で紹介した技術を深く理解されたい読者の方は ISS の HP [URL: http://is-solution.com/] にアクセスし、ライブラリーに収録された発表論文を参照頂きたい。

浄化の実績

(1) サイト

ISS はこれまでに約 140 サイトの原位置浄化を手がけ、対象サイトはガソリンスタンド (以下 SS と略す) と工場で、その割合は約 9 : 1 である。SS においては、跡地と営業中のサイト割合は約 2 : 1 である。

(2) 浄化対象

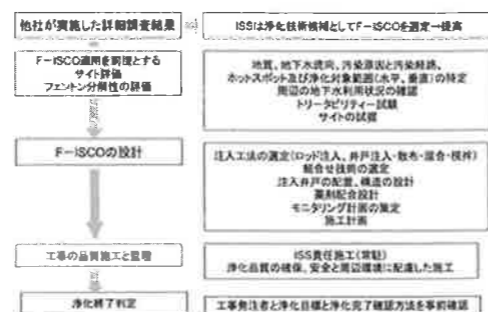
浄化の対象物質はベンゼン (以下 Bz と略す)、油分 (以下 TPH とする) 及び塩素化 VOC である。Bz and/or TPH が 90% で VOC は 10% である。SS では土壌及び地下水中の Bz が浄化の対象である。

原位置浄化達成の基本コンセプト

原位置浄化は実際には見えない汚染を対象にした浄化であるために、汚染の状態を正確に把握することが重要で、その結果を設計及び施工に反映させることが原位置浄化を成功させる鍵である。

ISS はフェントン・原位置化学酸化 (以下 F-ISCO と略す) を実施するにあたり、いくつかの F-ISCO バリエーション (第 2 図) から最も有効な F-ISCO

を選択し、そして適正な浄化規模の設定、薬剤設計を行い、それに基づいた浄化品質管理施工を基本コンセプトとしている (第 1 図)。

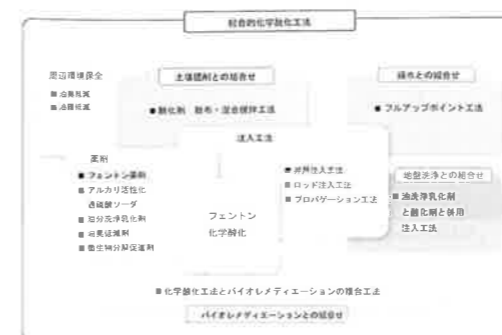


第 1 図

原位置浄化技術

(1) 総合的フェントン・原位置化学酸化 (F-ISCO) 一般的に F-ISCO は、3 種類のフェントン薬剤を順次土中に入れ、フェントン薬剤と汚染物質を接触させればよいだけで、一見簡単そうである。サイトでは地質も汚染物質も一様に存在していない場合が多い。そのために薬剤の注入には熟練性が要求され、熟練度は勘と経験に依る部分が内在した暗黙知の技術とも言え、まさに実績に培われたノウハウである。

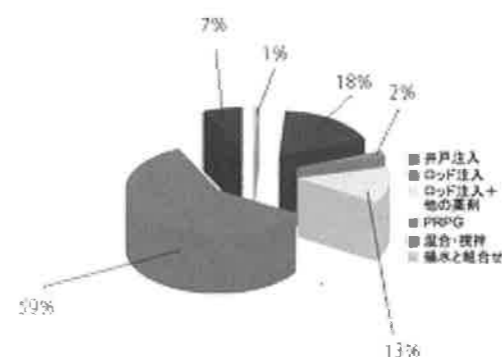
サイト毎で異なる地質、汚染物質、汚染の程度や浄化の目標値、浄化期間等の様々な要求に対して、ISS は伝統的 F-ISCO の良さとの技術の良さを組み合わせた使いやすく浄化効率の高い複合化 F-ISCO が選択できる技術 (第 2 図) を保有して原位置浄化を実施している。施工面では最適な注入工法の選択、揚水技術との組み合わせ、更には掘削土壌への散布混合、薬剤の応用の視点からは汚染物質に合った酸化剤の選択、周辺環境保全への油臭低減剤、地盤洗浄のための油分洗浄乳化剤の応用及び F-ISCO で浄化しきれなかった汚染物質に対する微生物分解促進剤の活用、更にはフェントン化学酸化法とバイオレメディエーションとの複合化がフェントン化学酸化の総合化である (第 2 図)。



第 2 図

(2) 主要な F-ISCO 要素技術の紹介

ISS が今までに実施した F-ISCO では井戸注入とロッド注入実績が 66% と最も多く、最近では汚染土壌にフェントン薬剤を散布し混合攪拌する工法が多くなり約 20% である。その他にロッド注入に先行して乳化剤などの注入を併用する工法が約 10% である (第 3 図)。



第 3 図

①ロッド注入工法

立て込んだロッドを引き上げながら、所定の深度でフェントン薬剤注入する (第 4 図)。本法は不飽和帯 and/or 飽和帯へ適用できる。汚染部での注入が可能であるなど、井戸注入に比べると適用範囲は広い。先行して油分洗浄乳化剤を注入し、その後にフェントン薬剤を注入することも出来る。

②掘削・フェントン散布・混合工法

掘削して仮置していた土壌を 土壌掘削後の開口部に少しづつ埋め戻しながら、フェントン薬剤を散布して埋め戻し土壌を攪拌する (第 5 図、写真 1)。この操作を繰り返す。土壌攪拌時に油臭低減剤を散布する。

フェントン薬剤を投入するために地盤は泥寧化する



第 4 図



第 5 図



写真 1

るので、反応終了後には生石灰などにより地盤改良が必要である。

今後の展望と課題

2010 年 4 月には改正「土壌汚染対策法」が施行され、これからはオンサイト (敷地内) 浄化技術がトレンドとなり、その一態様である原位置浄化に属する技術が目されるであろう。

経験的に、F-ISCO の施工は暗黙知の部分が多いことを述べたが、ISS は社外論文発表等情報を発信し、社外の方々と技術・知識の共有化を図ることにより、F-ISCO 技術を形式知としたい。

ISS はこれまで原位置浄化として、F-ISCO を心柱に据えてきたが、今後、「バイオレメディエーション」を二本目の柱にする技術展開を図ることが課題である。