特 集 論 文

大規模 PCB 汚染土壌処理への取り組み ーオンサイト･オフサイト浄化事業へ向けてー

Programs in Large Scale PCBs-contaminated Soil Remediation - Approach to Off-site Soil Remediation in Addition to On-site -

石田 勲[*1] Isao Ishida
景山康志[*2] Yasushi Kageyama
鈴木英夫[*2] Hideo Suzuki
印南侑亮[*2] Yusuke Innami
近藤 岳[*2] Gaku Kondo
大菅康一[*3] Koichi Osuga

1. は じ め に

土壌汚染対策法（平成 15 年）が施行され，ダイオキシン（DXN）類対策特別措置法（平成 12 年）及びポリ塩化ビフェニル（PCB）廃棄物特別措置法（平成 13 年）と相俟って，PCB 及び DXN 類汚染土壌の浄化がより一層促進されていくものと期待される．そこで当社では，常温・常圧下で浄化できる溶剤抽出法を用い，当該土壌を浄化し，環境修復の一役を担うことで社会貢献することを目指している．

本報では，神戸市北区で実施した国内初のオンサイト PCB 汚染土壌浄化実証試験以降に取り組んだ下記の実処理実績について述べる．

① 顧客敷地内（オンサイト）における PCB 汚染土壌浄化工事
② 国内初の DXN 類対策特別措置法指定地域となった東京都大田区の大規模浄化工事
③ 今後より様々な顧客ニーズにこたえるために，顧客敷地外（オフサイト）処理の実証試験

2. PCB 汚染土壌に関する取り組み

2. 1 溶剤抽出システムの概要

当社では，米国から溶剤抽出法を導入し，国内トップメーカーである当社の溶剤回収技術と組み合せ，日本の関連法規や土質・汚染状況に適用できる独自のシステムを構築した．溶剤抽出法の処理フローを図 1 に示す．溶剤抽出システムは汚染土壌から溶剤により PCB を抽出するシステム，浄化後の土壌に残留した溶剤を回収するシステム，排出溶剤を精製するシステムで構成される．

本システムは，常温･常圧下の処理技術であるため，従来の熱処理技術とは異なり DXN 類等が副生成する懸念がなく，またクローズドシステムでの処理であるため安全性が高いことなどから，住民合意が得やすいという特長がある．

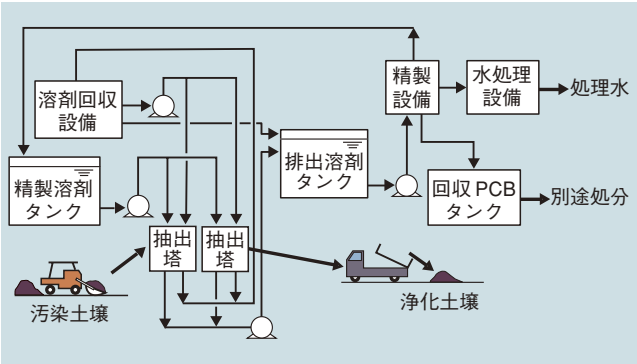

図 1 溶剤抽出システムの処理フロー

2. 2 オンサイト PCB 汚染土壌浄化工事

平成 13 年 3 月，神戸市北区で発見された PCB 汚染土壌について，平成 14 年に(独)国立環境研究所，神戸市との共同研究により，国内初のオンサイト PCB 汚染土壌浄化工事となる実証試験を実施した．

本実証試験結果を表 1 に示す．確実な浄化性能を確認したのに加え，浄化設備におけるエミッションポイント，及び関連する環境媒体について PCB 濃度等の定期モニタリングを実施し，処理システム全体の安全性確認を行い，設定した管理目標値を全て満足する結果が得られた．

実証試験での本システムの安全性・確実性が確認されたことにより，他サイトで住民合意を得ることができ，民間企業からオンサイト浄化工事（約 156 t）を受注し，平成 16 年 1 月に無事浄化を完了した．また，こうした処理実績で示された高い技術力と安全性などが評価され，平成 16 年度(社)日本産業機械工業会優秀環境装置会長賞を受賞した．

さらに，溶剤抽出法が PCB 含有汚泥の浄化にも適用可能なことを検証し，平成 17 年 3 月に PCB 等処

*1 神戸造船所機械･環境プラント部土壌浄化事業グループ主席
*2 神戸造船所機械･環境プラント部土壌浄化事業グループ
*3 技術本部高砂研究所神戸技術開発・研究推進グループ主席

表１　オンサイトでの実証試験結果

項　　目		実証試験結果	備　　考
処理土壌（t）		92	
浄化後土壌中PCB濃度（mg/L）		すべて土壌環境基準：不検出	浄化前：平均88 mg/kg土壌
排水中PCB濃度（mg/L）		排水基準：0.003以下	土壌中水分等
環境モニタリングPCB濃度	土壌充填建屋換気（mg/m^{3}N）	0.0015未満	排ガス基準（暫定）：0.15以下を適用
	タンクベント（mg/m^{3}N）	0.0015未満	
	下流域河川・池（mg/L）	地下水環境基準：不検出	

表２　東京都大田区におけるPCB由来ダイオキシン類汚染土壌浄化工事

処理期間	平成17年4月～11月*1
処理土壌量	約1 800 t
浄化後土壌中DXN濃度	＜1 000 pg・TEQ/g*2
浄化後土壌中PCB濃度	不検出*2

*1 試運転期間を含む
*2 土壌環境基準による

図２　大型処理設備（東京都大田区のPCB由来ダイオキシン類汚染土壌浄化工事にて使用）

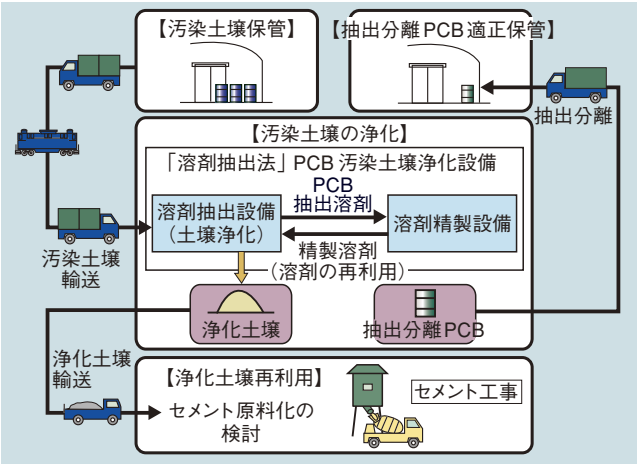

図３　オフサイト処理実証試験フロー

理技術調査検討委員会から技術評価を取得するなど，土壌以外への適用拡大も検討している．

3. 大型設備による大規模PCB汚染土壌処理

国内初のDXN特別措置法指定地域となった東京都大田区のPCB由来DXN類汚染土壌浄化工事において，平成16年当社の溶剤抽出法が東京都環境局に採用された．表２に示すように処理土量が約1800tと大量であるので，既存設備の約10倍の処理能力を有する設備を製作し（図２），同区内の都有地にて処理に取り組んだ．分離したPCBは江東区に建設されたPCB無害化施設（建設：JESCO（日本環境安全事業（株）：旧環境事業団），当社水熱分解法採用）で処理を進めることになっている．このPCBの分離抽出と無害化を個別に行うPCB汚染土壌の処理スキームが認知され，今後普及していくものと考えられる．

4. オフサイト処理スキーム

処理能力拡大や処理コスト低減等には常設プラント設置によるオフサイト処理が有効であるため，平成17年オフサイト処理の実証試験にも取り組み無事完了した．本実証試験は，国内4箇所に保管されているPCB汚染土壌約47.5 m^{3}を対象に，図３に示すように土壌の浄化に加え，汚染土壌の輸送，浄化土壌の輸送，セメント原料化などの浄化土壌再利用，抽出分離したPCB液の輸送までの一貫工程についての手法や安全性・確実性を検証したものである．

5. お　わ　り　に

これまでに“常温･常圧で安全･確実に浄化”をキーワードにオンサイト処理を行い，PCB汚染土壌の無害化までの一連の処理スキームを確立し，実績を重ねてきた．また，今後より多様な浄化ニーズに対応できる体制も整えつつある．その結果，様々なケースに対応した浄化工事の提案が可能となり，調査から対策までの一貫したメニューを揃えることができる．今後，同メニューを強みに環境修復に向けて着実に貢献していく所存である．

石田勲

景山康志

鈴木英夫

印南侑亮

近藤岳

大菅康一