

S4-22 不溶化処理技術の安定性等アンケート調査結果

〇篠原隆明・大山 将・片岡昌裕・秦 浩司・王 寧
(社) 土壌環境センター 技術標準化部会 (不溶化ワーキング)

1. 目的

(社) 土壌環境センターでは、不溶化処理技術の更なる向上、普及促進を目的に平成20年3月に第2号技術標準「重金属等不溶化処理土壌のpH変化に対する安定性の相対的評価方法—硫酸添加溶出試験法・消石灰添加溶出試験法—(GEPC TS-02)」を制定した。
不溶化処理技術の更なる普及促進のためには、不溶化処理土壌の安定性に関するデータの蓄積が不可欠と考えている。
平成17年1月に実施した「不溶化処理土壌の安定性に関する調査」後、5年が経過した現状のデータの把握を目的とし、会員企業が所持している不溶化処理土壌の安定性に関するデータについてアンケート調査を実施した。
なお、アンケート実施時に、平成22年4月に施行された改正土壌汚染対策法の施行前後の不溶化処理技術の普及状況について調査を行ったので併せてその結果を報告する。

2. 調査方法

アンケート調査は、選択および自由回答のアンケート方式とし、土壌環境センター会員企業149社を対象に平成23年2月9日から25日にかけて実施した。調査内容は、
1) 不溶化処理技術の現場への適用状況(表-1: 調査票①)、と、
2) 不溶化した土壌について一定期間後に土壌性状や土壌溶出量等を測定した実データ(表-2: 調査票②) 収集に関して行った。

表-1 調査票①

調査票①
Q1. 過去5年間において不溶化処理技術(不溶化処理の戻し、原位不溶化)が現場へ採用された件数について、ご回答下さい。

平成18年	平成19年	平成20年	平成21年	平成22年
件	件	件	件	件

Q2. 改正土壌汚染対策法施行後、不溶化処理技術が採用されるケースがこれまでより多くなると思いますか?
該当する項目について、□に「レ」を付してください。
(□) 多くなる □ 多くはならない □ わからない
その理由をご記入をお願いします。
()

Q3. 昨年、土壌環境センターが取りまとめた「不溶化処理技術の基礎知識」について、ご存知かどうかをお聞かせします。
該当する項目について、□に「レ」を付してください。
(□) 使ったことがある □ 知っている □ 知らない
また、「不溶化処理技術の基礎知識」について、ご意見と感想がありましたら、ご記入をお願いします。
()

Q4. 不溶化処理技術に関しまして、その他にご意見がありましたら、ご記入をお願いします。
()

調査票①は、ここで終わります。
貴社にて、不溶化した土壌について、一定期間経過後に土壌性状や土壌溶出量等を測定したデータがある場合は、調査票②(別添エクセルファイル)にお進み下さい。

表-2 調査票②

調査票② 不溶化処理した土壌の安定性等に関する情報の調査票
※貴社にて、不溶化した土壌について、一定期間経過後に土壌性状や溶出量等を測定したデータが必ずある場合は、ご回答下さい。

ケース	記入例1
現場処理/室内実験	現場処理
処理対象物質(複数可)	鉛
汚染源	のり工場
措置方法	処理後、埋め戻し
舗装・覆土等の有無	アスファルト舗装
実施時期	H11年
処理量/処理深度	処理量: 500ml/深さ: 3m
処理剤	鉄系
土壌性状 ¹⁾ pH等	pH: 6.5 砂質土
不溶化処理前 の状況	含有量(mg/kg) 200 (試験法) 浸透抽出法 溶出量(mg/L) 0.18 (試験法) 告示46号
適用可能性試験 時/決定時の 試験内容	土壌溶出量試験 pH: 8.0 溶出量: <0.005mg/L 硫酸添加溶出試験 pH: 7.1 溶出量: >0.006mg/L 消石灰添加溶出試験 pH: 6.5 溶出量: <0.005mg/L
不溶化処理直後 の状況 (現場処理の場合)	土壌性状 pH: 7 溶出量(mg/L) 0.015 他 <0.01 告示18号 告示18号
不溶化処理 一定期間経過後 の状況	保存方法 原位置 土壌性状 pH: 7.6 H1年 溶出量(mg/L) 検出 <0.01 (試験法) 告示18号 地下水モニタリング 基準値超過なし
その他の評価方法	

1) 土壌性状: pH, 60P (酸化還元電位), 粒(電気伝導率) 等
2) 室内実験において、処理後一定期間を経過後、処理土を測定する場合、処理した土壌の保管状況 例: ば、室内保存が野外保存の場合
3) 「硫酸添加溶出試験法」と「消石灰添加溶出試験法」は土壌環境センターが技術標準として制定した試験法である。

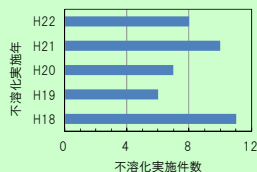
3. 調査結果

土壌環境センター会員企業149社を対象に配布したアンケートに対し、48社より回答を得た。
アンケートの回収率は32%であった。

3.1 不溶化処理技術の現場への適用状況(調査票①)

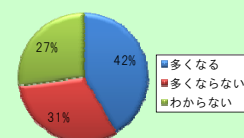
(1) 過去5年間において不溶化処理技術が現場へ採用された件数(図-1)

- 調査対象期間において、**不溶化処理技術が現場へ採用された件数は単年度当たり6件~11件で平均8.4件/年**であった。
- 改正土壌汚染対策法の施行(平成22年度)前後での**明らかな違いは認められなかった**。



(2) 改正土壌汚染対策法施行後、不溶化処理技術の採用動向について(図-2)

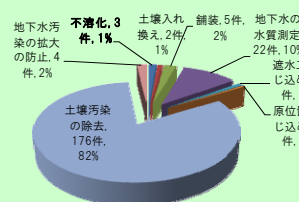
- 「これまでより多くなる」との回答が最も多い。
- その主な理由として、汚染土壌の対策処理時の**健康リスク管理手法の活用**、**土壌汚染の対策処理のコスト削減**、**行政からの推奨**、**自然由来の汚染への対応**、**汚染を管理して土地を利用する手法の増加**などの意見があった。
- 一方、不溶化処理技術の採用が多くなる理由として、**区域指定の解除ができないこと**、**土地取引時に採用され難い方法であること**、**処理後の管理が必要であること**、**処理の確実性・安定性への不安**等が指摘されている。



法の改正により、不溶化処理技術の採用増加が期待されているが、平成22年度 措置・対策事例採用状況(S3-13)(図-3)報告によると、不溶化処理技術は全体の浄化技術の中では、1%程度しか採用されていないのが現状であった。

(3) 不溶化処理技術に関する意見について

- 酸・アルカリ添加試験での**区域指定の解除要望**、**区域指定解除の要件となり得る技術の要望**があった。
- 不溶化の**長期安定性**に関して、**データの蓄積不足**・**公表の要望**、**試験方法検討**、等の意見があった。



3.2 不溶化処理した土壌の安定性等に関する情報(調査票②)

調査票②に対しては、4社から17ケースの回答があった。
これらの回答から、処理後の経時変化が明らかなデータの概要を下表に抽出した。

No	対象物質	試料採取保管状況	処理剤	経過時間	評価方法	結果
1	A	現地ボーリング採取	マグネシウム系	1年	告示18号	基準適合
2	F	室内密閉養生	セメント系	4週	告示18号	基準適合
3	P b	赤塚カラム、連続通水	鉄系化合物等	12年	カラム通水試験	カラム出口で<0.01mg/L
4	P b	赤塚カラム、連続通水	鉄系化合物等	11年	カラム通水試験	カラム出口で<0.01mg/L
5	P b	赤塚カラム、連続通水	鉄系化合物	8年	カラム通水試験	カラム出口で<0.01mg/L
6	P b	赤塚カラム、連続通水	チタン系化合物	8年	カラム通水試験	カラム出口で<0.01mg/L
7	C N	室内	鉄系化合物他	3年	告示46号	基準適合
8	P b	室内ビニール袋	セメント系	1年	告示18号	基準適合
9	A	室内密閉保存	セメント系	8年	告示46号	0.029mg/L
10	F	室内ビニール袋	マグネシウム系	4年	告示46号、GEPC TS-2	基準適合
11	A s	室内ビニール袋	マグネシウム系	2年	告示18号、GEPC TS-2	基準適合

※GEPC-TS-02: 土壌環境センター第2号技術標準、硫酸・消石灰添加溶出試験法

アンケート回答48社中、調査票②の提出は4社のみ(平成17年当時も回答は4社)であった。
不溶化処理の現場適用件数は平均8.4件/年(5年間)であり、これまで多くのサイトで実施されてきたことが考えられる。
一方、本調査における不溶化処理土壌の安定性に関する**評価件数11件は多いとは言えず**、不溶化処理が施工されたほとんどの現場では**長期安定性の評価まではなされていないのが現状であった**。

4. まとめ

- 不溶化処理土壌の安定性データで経時変化が確認されたのは11件、最長12年の評価期間であった。経時変化により基準不適合となった事例は1件で砒素に関するデータのみであった。
 - 不溶化処理技術の採用動向に関する調査では、法改正に伴い今後の採用は増加すると考えている企業が最も多い結果であったが、長期安定性のデータ不足等の意見があった。本アンケートで回答頂いた11件の**長期安定性に関するデータは、不溶化処理全体の適用件数と比べて多いとは言えず、より多くのデータ蓄積、公表が望まれる**。
- 最後に、今回の調査にご協力頂いた会員企業の皆様に感謝するとともに、今後も今回と同様に調査への協力をお願いしたい。