

(0080) 土壌・地下水汚染の措置・対策時の技術適用に関する

アンケートの集計結果について(平成 28 年度実態調査)

○山下 巧¹・河内幸夫¹・門間聖子¹・中島広志¹・加洲教雄¹・技術実態集計分科会¹
¹土壌環境センター

1. はじめに

土壌環境センター技術委員会技術実態集計分科会では、当センター会員企業（以下、会員企業）によって実施された土壌・地下水汚染対策の適用技術について継続的にデータを収集し、調査結果と対策との関連に関する動向を把握することによって、技術開発や土壌汚染対策法（以下、法）改正時等の参考となるよう検討を行っている。本稿では、会員企業を対象に行った土壌・地下水汚染の対策時の技術適用に関する実態調査の平成 28 年度の調査結果及び、過年度からの傾向について得られた知見を報告する。

2. アンケート調査の概要

2.1 調査の目的

土壌・地下水環境に係わる制度及び技術は年々改められてきており、平成 22 年 4 月に土壌汚染対策法の一部改正が施行された際には、汚染土壌の外部搬出の抑制が目標の一つとされ、汚染土壌を極力、指定区域外へ搬出することなく、より安価な費用で対策を行い、リスク管理を図ることが期待された。

このような背景の中、会員企業を対象に法に基づく土壌汚染状況調査及び自主的な調査結果に基づいて適用される対策等の技術動向を把握し、会員企業の技術開発や法改正時等の参考となる資料を作成することを目的として、平成 22 年度実績より継続的にアンケート調査を実施している。

2.2 調査内容

アンケートは、土壌汚染対策法に基づく調査及び措置に関するガイドライン改訂第 2 版（2012）¹⁾を参考にして、技術分類などを 14 種類の技術の項目に整理し作成した。調査対象は会員企業各社が元請けとして受注した対策工事とし、採用した対策について、それぞれ案件（サイト）ごとに下記の内容の選択肢の中から該当するものを選択する形式とした。

- ①対策の契機：法による調査、条例・要綱による調査、自主調査
- ②対象となった汚染物質：有機塩素系化合物・ベンゼン・重金属等・農薬等・PCB・油分・ダイオキシン類・クロロエチレン・1,4-ジオキサン・その他
- ③選択された対策とその選択理由：14 種類の技術分類と選択理由（土壌溶出量基準不適合、第二溶出量基準不適合、土壌含有量基準不適合、地下水基準不適合、油臭・油膜・TPH、ダイオキシン類の環境基準不適合、その他）
- ④（③で土壌汚染の除去を選んだ場合）土壌汚染の除去の種類：掘削除去、原位置浄化
- ⑤（④で掘削除去を選んだ場合）掘削除去後の処理：区域内浄化（熱処理、洗浄処理、化学処理など）、区域外処理（浄化等処理施設、セメント製造施設、埋立処理施設など）
区域外処理を選択した理由（任意回答）：不動産価値の保全、跡地利用、工期が短く済むなど
- ⑥（③④で原位置浄化を選んだ場合）浄化工法の種類：抽出処理（土壌ガス吸引など）、化学処理（酸化分解など）、生物処理（バイオスティミュレーションなど）、原位置土壌洗浄など
- ⑦参考情報（任意回答）：対策面積、対策深度、対策土量、対策費用、今後の土地利用の予定
なお、調査票の配布・回収は平成 29 年 7 月 3 日～8 月 31 日の期間に行った。

2.3 回答者情報

平成 28 年度実績に対するアンケートでは、会員企業 109 社に調査票を配布し、71 社（対策の経験なしと回

Results of the questionnaires on the application of technology for the soil and groundwater contamination measures(2016)

Takumi Yamashita¹, Yukio Kawauchi¹, Mariko Monma¹, Hiroshi Nakajima¹, Norio Kashu¹

and Study group for Investigation on the actual application of technology¹ (IGEPC)

連絡先：〒102-0083 東京都千代田区麹町 4-5 KS ビル 3F 一般社団法人土壌環境センター

TEL 03-5215-5955 FAX 03-5215-5954 E-mail info@gepc.or.jp

答した 23 社を含む) から回答を得た (回収率 65.1%)。調査票回収件数は 516 件サイト分であった。

なお、件数は、同一の敷地内の離れた二つの場所で種類の異なる対策を実施した場合は二つのサイトとし、同じ場所で複数の異なる種類の対策を実施した場合は一つのサイトとして扱っている。

3. 調査結果

3.1 対策の契機

回収された調査票 516 件の、対策の契機についての回答 (複数回答を含むのべ 558 件) は図-1 に示すとおりである。「土壌汚染対策法による調査による汚染の発覚」 (以下、法調査) 19%や「地方条例又は要綱に基づく調査による汚染の発覚」 (以下、条例・要綱) 13%に比べて、「自主調査による汚染の発覚を受けて自主対策を実施」 (以下、自主調査) 62%が明らかに多いものの、「法調査」に「自主調査による汚染の発覚を受けて法 14 条申請した土地における対策実施」 (以下、14 条申請) 6%を加えると 25%となり、法が関与する事例が 1/4 を占める結果であった。

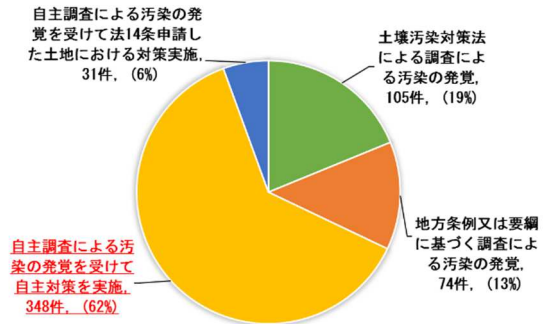


図-1 対策の契機 (複数回答を含む、のべ 558 件)
(赤字: 最多回答)

3.2 対策の理由

対策の理由となった基準不適合事例 (複数回答を含むのべ 770 件) は、図-2 に示すように、「土壌溶出量基準不適合」が 44%、次いで、「地下水基準不適合」が 26%、「土壌含有量基準不適合」が 11%であった。

3.3 対策の対象となった汚染物質

回収された調査票 516 件について、対象となった汚染物質 (特定有害物質、油分、ダイオキシン類等) の種類及び汚染物質の組合せについての回答を図-3 に示す。

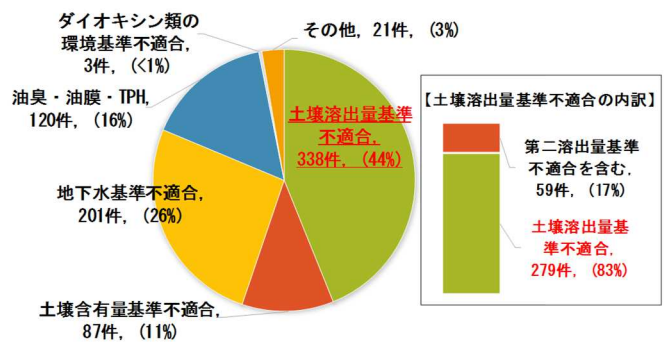


図-2 基準不適合状況
(複数回答を含む、のべ 770 件) (赤字: 最多回答)

主な内訳は、揮発性有機化合物 (「有機塩素系化合物」、「クロロエチレン」、「ベンゼン」) を対象とした対策が 22% (複数回答を含む場合 36%) で、「重金属等」を対象とした対策は 42% (複数回答を含む場合 43%)、「油分」を対象とした対策は 14% (複数回答を含む場合 17%) あり、全体の 20% は複合した汚染状況であった。

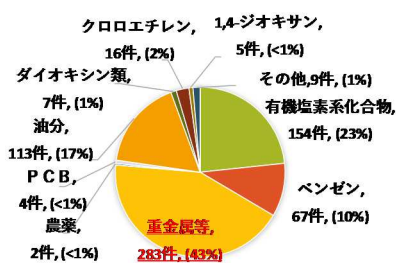


図-3(a) 対象となった汚染物質
(複数回答を含む、のべ 660 件)
(赤字: 最多回答)

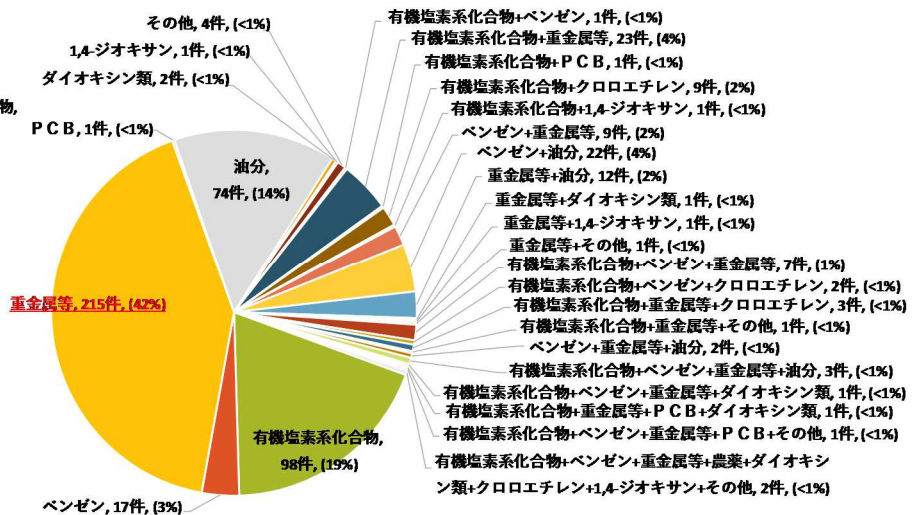


図-3(b) 対象となった汚染物質の組合せと件数 (計 516 件) (赤字: 最多回答)

3.4 選択された対策

回答があった 516 件について、土壌溶出量基準不適合に対する対策の採用状況は図-4 に示すとおりであった (複数回答を含む)。

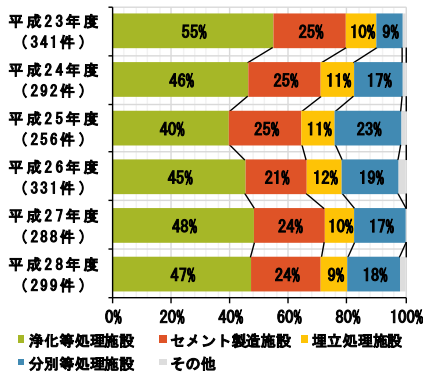


図-13 掘削土壌-区域外処理の処理先の推移 (複数回答を含む)

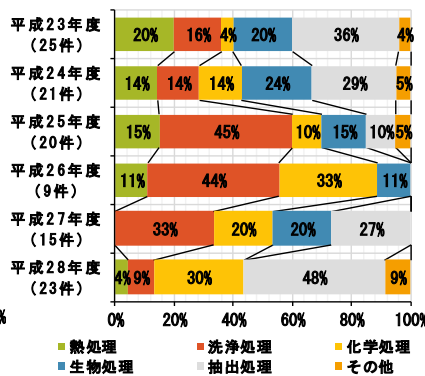


図-14 掘削土壌-区域内浄化の処理先の推移 (複数回答を含む)

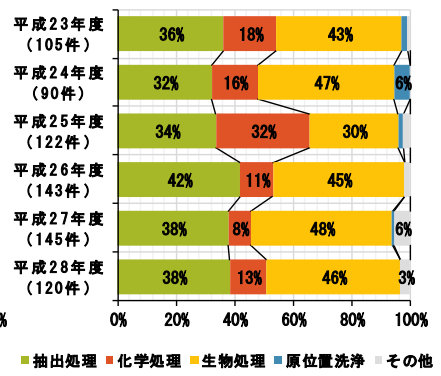


図-15 原位置浄化の処理先の推移 (複数回答を含む)

選択された対策は、対象が重金属等のみの場合、変動はあるものの7割程度以上が「土壌汚染の除去」が占めている。有機塩素系化合物のみの場合、「地下水汚染の拡大防止」は20~30%で推移し、「地下水の水質の測定」、「地下水のみの原位置浄化」が選択される割合が増加している一方、「土壌汚染の除去」が選択される割合が減少している。複合汚染の場合は、「土壌汚染の除去」が最も多いものの、件数が少なくまたサイト条件等が異なる可能性があり傾向がみられない。

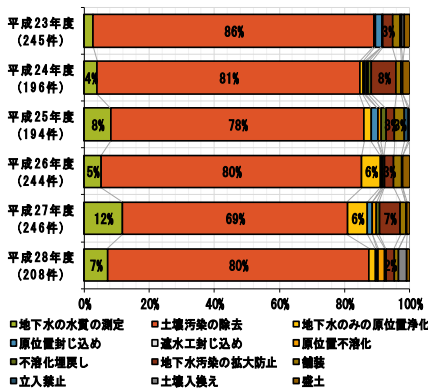


図-16 選択された対策の内容 (重金属等のみ 複数回答を含む)

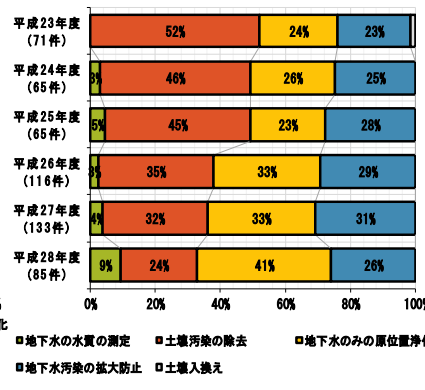


図-17 選択された対策の内容 (有機塩素系化合物のみ 複数回答を含む)

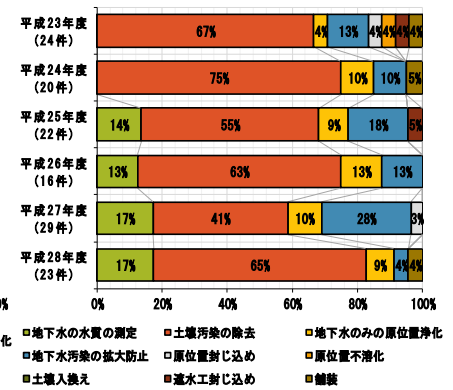


図-18 選択された対策の内容 (重金属等と有機塩素系化合物の複合汚染 複数回答を含む)

2) 土壌汚染の除去内容の推移

重金属等のみを対象とした場合、有機塩素系化合物のみを対象とした場合、及び有機塩素系化合物と重金属等の複合汚染を対象とした場合に選択された土壌汚染の除去内容の推移について図-19~21に示す。

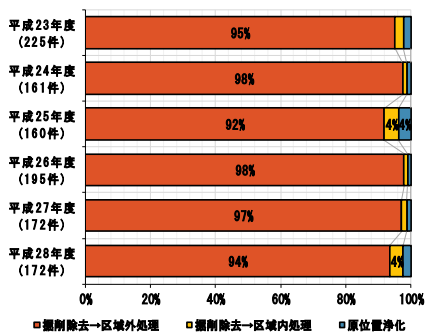


図-19 土壌汚染の除去内容の推移 (重金属等のみ 複数回答を含む)

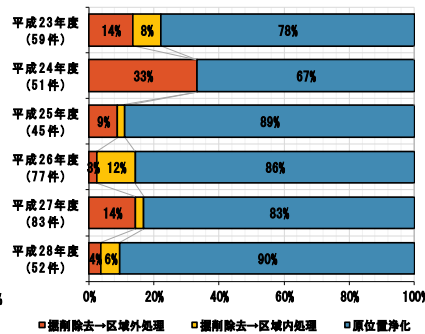


図-20 土壌汚染の除去内容の推移 (有機塩素系化合物のみ 複数回答を含む)

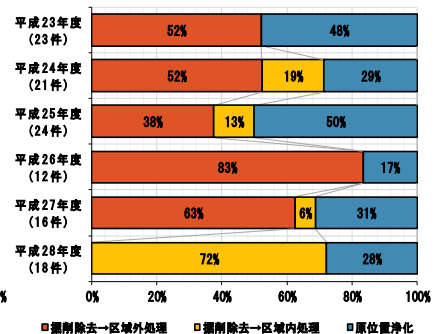


図-21 土壌汚染の除去内容の推移 (重金属等と有機塩素系化合物の複合汚染 複数回答を含む)

土壌汚染の除去を選択した事例では、対象が重金属等の場合、ほとんどが区域外処理を伴う掘削除去が選択されており、経年的な変化が認められず汚染土壌の移動を伴う掘削除去が主な対策方法である状況がわかる。

一方、有機塩素系化合物を対象とした場合、重金属等を対象としたものとは大きく異なり、原位置浄化が主な土壌汚染の除去内容であることがわかる。ただし、年度による変動が認められ、特に複合汚染の場合は、その傾向が顕著で、サイト条件等の対策の選択に影響を与える重要な事柄があると推測される。

5. 実態調査から把握された事柄

ここでは、本年度より新たな設問項目より得られた知見のうち、掘削除去後区域外処理を選択した理由について最も重視した項目について述べる。

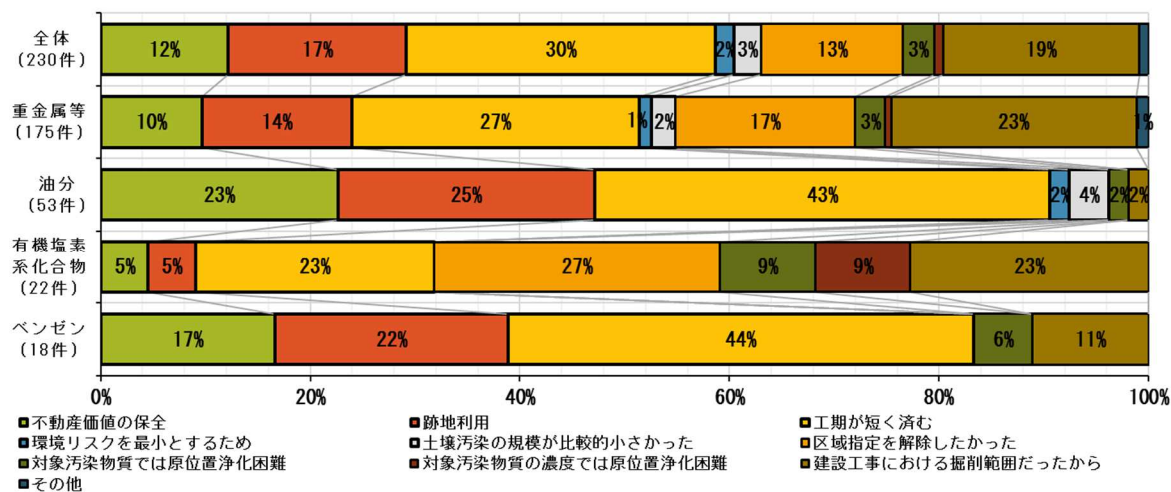


図-22 掘削後区域外処理を選択した理由（対象物質ごと）

掘削除去後区域外処理を選択した理由について図-22に示す。理由については、「工期が短く済む」30%、「建設工事における掘削範囲だったから」19%、「跡地利用」17%、「区域指定を解除したかった」13%、「不動産価値の保全」12%などであった。汚染物質ごとに見ると、「重金属等」及び「有機塩素系化合物」については、「工期が短く済む」、「区域指定を解除したかった」、「建設工事における掘削範囲だったから」が上位の理由であった。また、「油分」及び「ベンゼン」については、「不動産価値の保全」、「跡地利用」、「工期が短く済む」が上位の理由であり、「重金属等」及び「有機塩素系化合物」とは異なる傾向が見られた。

6. おわりに

これまでの調査から、全体的な傾向としては「土壤汚染の除去」については選択された対策中、減少傾向にあるものの依然として半数以上を占め、「掘削除去－区域外処理」については減少傾向がみられたが平成28年度では多くなっていることがわかった。また、「地下水の水質の測定」、「地下水のみの原位置浄化」や「地下水汚染の拡大防止」は平成27年度まで微増傾向がみられていたが、平成28年度は減少している状況が確認された。

しかしながら詳細にデータを解析すると、「4.2 汚染物質ごとの適用された対策の特徴」で示したように、重金属等が関連しない有機塩素系化合物のみを対象とする場合など汚染物質の組合せや理由によっては、「地下水の水質の測定」、「地下水汚染の拡大の防止」や、原位置浄化を適用する割合が継続して増加している状況が確認され、過年度まで述べてきた法の意図する技術適用が浸透している状況が継続して確認することができた。今後も継続して動向を把握していきたい。

本年度は、新規の設問を設け、新たな知見を得ることができた。このうち「5. 実態調査から把握された事柄」で述べたように、処理を行う汚染物質により「区域外処理」を選択した理由が異なる傾向が見受けられた。さらに本報告では述べることはできなかったが、この取組みにより、過年度のアンケート調査内容では把握できなかった対策の選択に影響を与える事柄として、「区域外処理」を選択する直接的な要因と合わせて、土地利用、土地取引、対策を行う理由、予算等々の総合的な経済判断やリスクのバランスから対策が選択されている状況を推察することができた。

今後もこの対策時の技術適用に関するアンケートを毎年継続していくことで、対策方法や技術の動向について実態把握を進め、技術開発や対策検討に役立つよう図っていきたい。

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、今後も同様に調査への協力をお願いしたい。

参考文献

1) 環境省（2012）：土壤汚染対策法に基づく調査及び措置に関するガイドライン改訂第2版。