

工場・事業場におけるダイオキシン類に係る
土壌汚染対策の手引き

令和元年 6 月

環境省水・大気環境局土壌環境課

目 次

1	本手引きの位置づけ.....	1
2	自主的な土壤汚染対策を行うことの意義.....	2
3	本手引きが対象とする土地.....	3
4	ダイオキシン類に係る土壤汚染対策を実施する契機.....	4
5	調査方法.....	5
1)	調査の流れ.....	5
2)	資料等調査.....	7
3)	試料採取計画の作成.....	7
4)	試料採取、測定の実施.....	10
5)	汚染範囲確認のための調査.....	11
6)	地下水経由での摂取による影響への対応.....	13
6	汚染の除去等の措置及び汚染土壤の処理.....	14
1)	汚染の除去等の措置.....	14
2)	汚染土壤の処理.....	14

1 本手引きの位置づけ

ダイオキシン類は、廃棄物の焼却や農薬などを製造する際の副生成物として非意図的に生成すること等が知られており、環境媒体中の含有量が微量であっても、発がん性、肝毒性、免疫毒性など多岐にわたる毒性が懸念される。

我が国のダイオキシン類に係る土壤汚染対策は、ダイオキシン類対策特別措置法（平成 11 年法律第 105 号。以下「法」という。）第 7 条に基づきダイオキシン類に係る土壤環境基準（1,000pg-TEQ/g）を定めるとともに、法第 29 条に基づく対策地域の指定及び法第 31 条に基づくダイオキシン類土壤汚染対策計画の策定等を通じて進められてきたところである。

一方、法による対策地域の指定は、工場又は事業場の土地（一般の人が立ち入ることができる土地は除く。）は対象外としており、当該土地のダイオキシン類による土壤汚染については、自主的な対応が行われている。

環境省では、これまで「ダイオキシン類に係る土壤調査測定マニュアル」（平成 21 年 3 月環境省水・大気環境局土壤環境課。以下「調査測定マニュアル」という。）（<http://www.env.go.jp/chemi/dioxin/manual/dojo-manual/main.pdf>）及び「ダイオキシン類基準不適合土壤の処理に関するガイドライン」（平成 23 年 3 月環境省水・大気環境局土壤環境課。以下「処理ガイドライン」という。）（http://www.env.go.jp/water/dojo/gl_dioxins.pdf）等を作成し、ダイオキシン類に係る土壤汚染対策の適正な実施を推進してきたところであるが、今般、有害物質に係る土壤汚染対策を定めている土壤汚染対策法（平成 14 年法律第 53 号）を改正したこともあり、工場又は事業場の土地におけるダイオキシン類に係る土壤汚染対策の更なる促進のため、本手引きを作成した。

本手引きは、法第 2 条第 2 項に定める特定施設を設置している事業者やその土地の所有者、過去に同施設を設置していた土地の所有者等が、自主的にダイオキシン類に係る土壤汚染対策に取り組む際や、事業者等からダイオキシン類による土壤汚染の相談を受けた自治体が対応を検討する際の参考となるよう、有識者や自治体担当者により組織された検討会で検討を行い、調査・措置の考え方や留意事項をとりまとめたものである。

なお、一部の自治体ではダイオキシン類の土壤汚染対策に係る条例等を定めているため、当該条例等が適用される土地で土壤汚染対策を行う場合は、条例等に従い調査や措置を行う必要がある。また、事業者等による自主的な調査・措置においても、土壤中のダイオキシン類の調査測定に係る事項については調査測定マニュアルを、ダイオキシン類汚染土壤の適正な処理の確保のために必要な事項については処理ガイドラインを、引き続き参考とされたい。

2 自主的な土壤汚染対策を行うことの意義

ダイオキシン類に係る土壤汚染対策については、法において都道府県知事が対策地域の指定、ダイオキシン類土壤汚染対策計画の作成等を行うこととしており、条例等で定めのない限り、事業者や土地の所有者による調査や措置は自主的に行われている。

工場又は事業場の事業者や土地の所有者にとって、特定施設の廃止時や土地の形質変更の契機に自主的にダイオキシン類の土壤汚染対策を行うことには、以下のような意義が挙げられる。

- ・ 従業員や周辺住民の健康被害の発生の防止
- ・ 土地の形質の変更や汚染された土壤の搬出による汚染の拡散の防止
- ・ 計画的な土壤汚染対策の実施による対策費用の低減、工期の遅れの回避
- ・ 円滑な土地取引の実施

自主的な調査で土壤汚染が確認された場合、必要に応じて公表や自治体への報告を行い、適切に対応を行うことが重要である。

3 本手引きが対象とする土地

本手引きは、工場又は事業場の土地や過去に工場又は事業場であった土地においてダイオキシン類による土壤汚染対策を行う際に参考とすることを想定している。

なお、過去に工場又は事業場であった土地であっても、現在は工場又は事業場以外である土地や、工場又は事業場の土地でも一般の人が立ち入ることができる土地でダイオキシン類による土壤汚染が確認された場合、都道府県知事は法第 29 条に基づく対策地域の指定を行うことができるため、当該土地でダイオキシン類による土壤汚染が確認された場合は、都道府県等と協議の上、適切に対応されたい。

4 ダイオキシン類に係る土壤汚染対策を実施する契機

ダイオキシン類による土壤汚染のおそれがある土地では、施設の廃止等の契機を捉えて土壤汚染対策を実施することが望ましい。ダイオキシン類による土壤汚染対策を実施する契機としては、以下のようなものが考えられる。

- ① 特定施設（法第2条第2項に定める、ダイオキシン類を発生し及び大気中に排出し、又はこれを含む汚水若しくは廃液を排出する施設。以下同じ。）を廃止したとき
- ② ダイオキシン類を含む固体、液体の飛散、漏洩等のおそれがある事故が発生したとき
- ③ 特定施設を設置している土地又は過去に特定施設やその他のダイオキシン類を発生させるおそれがある施設が存在していた土地、廃棄物等（ダイオキシン類による汚染のおそれが考えられる廃棄物等。以下同じ。）が埋設されている土地等で土地の形質の変更を行うとき
- ④ PCBによる土壤汚染が確認されたとき

事業者や土地の所有者は、工場又は事業場の土地等でこれらの契機が生じた際には、本手引きに沿ってダイオキシン類に係る土壤汚染対策の実施を検討することが望ましい。

5 調査方法

1) 調査の流れ

ダイオキシン類による土壌汚染の調査を行う際は、まず資料等調査を行い、調査対象地のダイオキシン類による土壌汚染のおそれの有無や汚染のおそれが存在する位置及び深さ等を把握する。

資料等調査で調査対象地に土壌汚染のおそれが存在することが確認された場合は、資料等調査の結果をもとに試料採取地点や深さを設定した試料採取計画を作成し、計画に従って試料採取、測定を行う。このとき、試料採取地点の設定は、土壌汚染対策法の方法を参考として設定することが考えられる。その場合、調査は土壌汚染対策法に基づき指定された指定調査機関が実施することが望ましい。

測定の結果、測定値が「ダイオキシン類による大気汚染、水質汚濁（水底の底質汚染を含む。）及び土壌汚染に係る環境基準」（平成11年環境庁告示第68号）に定める土壌の基準（以下「土壌環境基準」という。）である1,000pg-TEQ/gを超過した場合は、土壌環境基準を超過した試料を採取した位置の周囲で汚染範囲確認のための調査を行うことが考えられる。ただし、汚染土壌がないことが確認された範囲以外を全て舗装する等、適切に汚染土壌の人への暴露経路の遮断を行う場合は汚染範囲確認のための調査を行わないことも考えられる。

調査の結果は、汚染が確認された場合及び確認されなかった場合のいずれにおいても、資料等調査結果や試料採取位置、測定結果等を取りまとめ、事業者や土地の所有者が保管しておくことが望ましい。また、事業者や土地の所有者が変更になる場合は、新たな事業者や土地の所有者に調査結果の情報を引き継ぐことが望ましい。

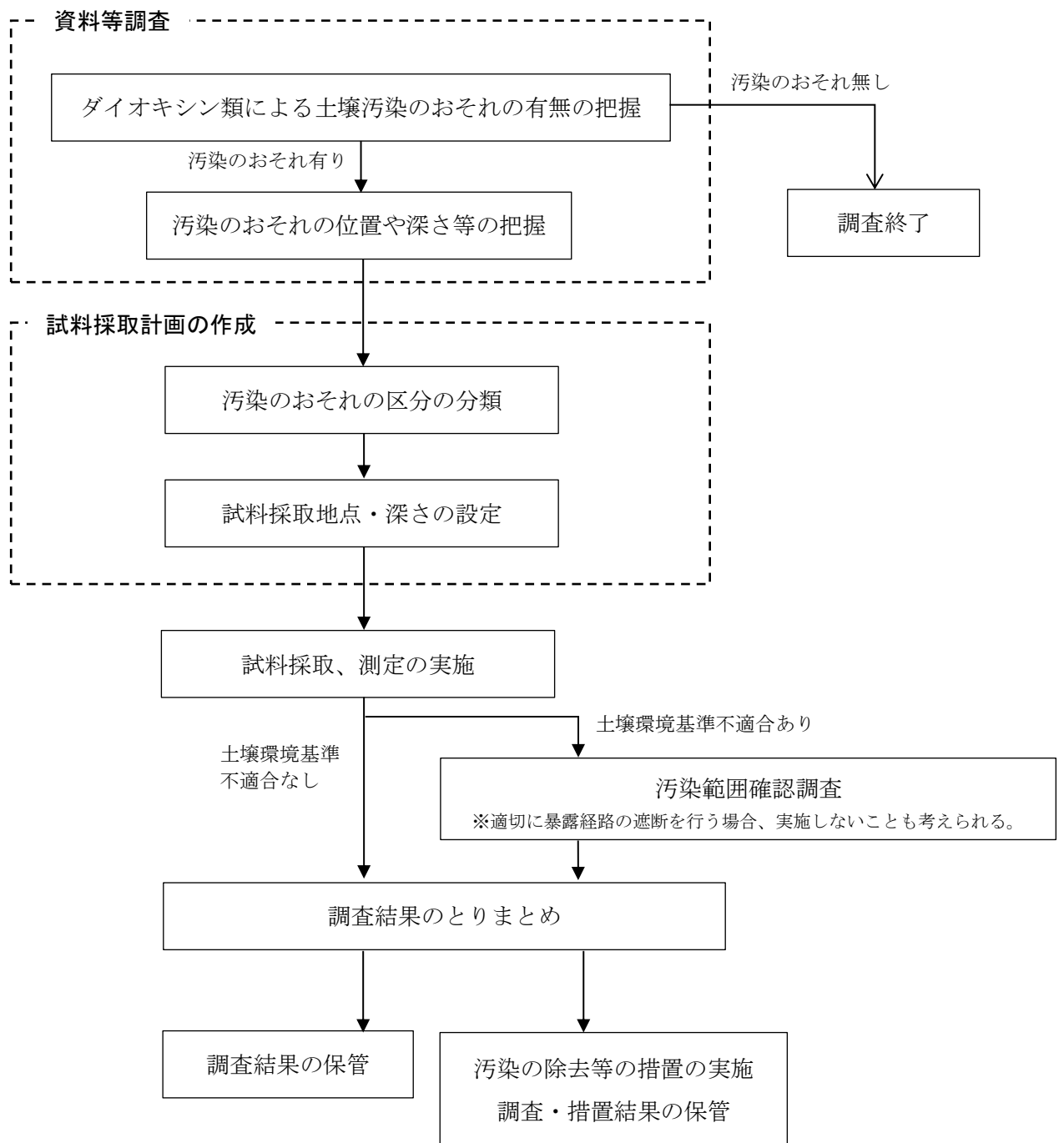


図1 調査の流れ

2) 資料等調査

資料等調査では、過去から現在にわたる特定施設に係る届出等の関係書類や施設等の配置図、排水や地下水・土壌の分析データ等、調査対象地のダイオキシン類に係る資料を入手し、ダイオキシン類による土壌汚染のおそれの有無を把握する。^{※1}

ダイオキシン類による土壌汚染のおそれがある土地としては、特定施設やその他のダイオキシン類を発生させるおそれがある施設が存在する又は存在した土地、過去に焼却灰等のダイオキシン類を含むおそれのある廃棄物が埋設された土地等が考えられる。

土壌汚染のおそれがあることが確認された場合は、汚染のおそれが生じた位置や深さ等を把握する。

3) 試料採取計画の作成

資料等調査で対象地にダイオキシン類による土壌汚染のおそれがあると考えられた場合は、試料採取計画を作成する。

試料採取計画では、資料等調査結果を踏まえ、試料採取地点・深さを設定する。試料採取地点の設定方法は、土壌汚染対策法の方法を参考とし、設定することが考えられる。土壌汚染対策法の試料採取地点の設定方法は、「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3版）」（平成31年3月環境省水・大気環境局土壌環境課。以下「調査措置ガイドライン」という。）（https://www.env.go.jp/water/dojo/gl-man/dojog12019_1.pdf）を参照することが考えられる。

土壌汚染対策法では、汚染のおそれが人為等に由来する場合の土壌汚染状況調査においては、地歴調査の結果を踏まえ、調査対象地を①汚染のおそれがないと認められる土地、②汚染のおそれが少ないと認められる土地、③汚染のおそれが比較的多いと認められる土地の区分に分類した上で、調査対象地に10m×10mの単位区画を設定し、②汚染のおそれが少ないと認められる土地を含む単位区画については、900平方メートル単位で、③汚染のおそれが比較的多いと認められる土地を含む単位区画については、100平方メートル単位で試料採取等を行うこととしている。

一方でダイオキシン類の調査においては、ダイオキシン類の測定は一般に土壌汚染対策法に基づく特定有害物質の測定に比べて費用が高額であることを踏まえ、土壌環境基準不適合土壌が存在する可能性が高いと考えられる「③汚染のおそれが比較的多いと認められる土地」を含む単位区画で試料採取等を行い、土壌環境基準不適合の土壌が存在することが確認され

^{※1} 資料等調査で入手すべき情報については、調査措置ガイドライン Appendix-19. 資料調査において入手・把握する資料（参考例）が参考となる。

た場合に、基準不適合が確認された地点の周囲の「②汚染のおそれが少ないと認められる土地を含む単位区画」で試料採取等を行い、汚染の範囲を確認することが考えられる。

ダイオキシン類による土壤汚染のおそれが比較的多いと認められる土地としては、特定施設が設置されている場所やダイオキシン類を含む固体又は液体を取り扱っていた場所（焼却灰等のダイオキシン類を含む物質の飛散が考えられる場合は、特定施設や取扱い場所から5 m程度の範囲も汚染のおそれが比較的多いと認められる土地として扱うことが考えられる。*2)、ダイオキシン類を含む廃水等が流れていた配管付近、ダイオキシン類を含む廃棄物の埋設場所等が考えられる。また、焼却灰等の移動経路でダイオキシン類の飛散のおそれがあると考えられる土地や、過去に土地の形質の変更が行われ、汚染のおそれが比較的多いと認められる土地の土壤が敷地内で移動している場合、当該土壤の移動先も土壤汚染のおそれが比較的多いと認められる土地と判断することが考えられる。

ダイオキシン類の試料採取等は、土壤汚染対策法と同様に単位区画内の1地点で行うことが考えられる。その際の試料採取地点は、焼却炉の灰出し口等のダイオキシン類を含む固体や液体を取り扱っていたと考えられる地点（アスファルトや植生等で被覆されていない土地がある場合は当該土地の地点）や廃水が流れる配管の直近の地点、ダイオキシン類が高濃度で検出されている廃棄物が保管・埋設等されていた場所の下の地点等、単位区画内における汚染のおそれが多いと認められる部分の任意の地点で設定することが重要である。なお、ダイオキシン類を含む廃棄物が埋設された土地については、資料等調査で埋設範囲が確認できない場合は、試掘等を行い、埋設範囲を確認した上で試料採取地点を設定することが考えられる。

*2 ダイオキシン類の土壤汚染に係る条例等を制定している自治体では、特定施設から5 mや10 mの範囲を試料採取等の対象としている例がある。

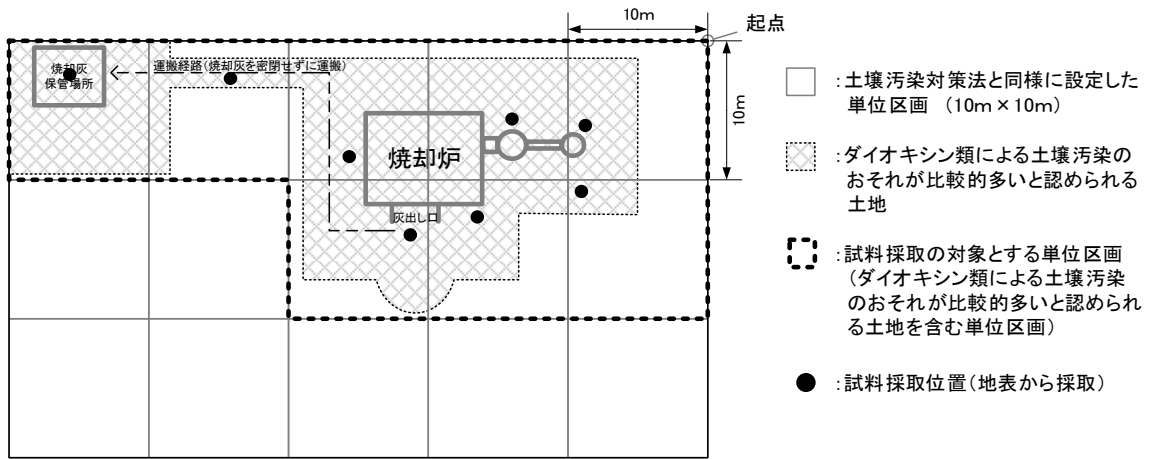


図2 試料採取地点設定例 (地上の焼却炉の例)

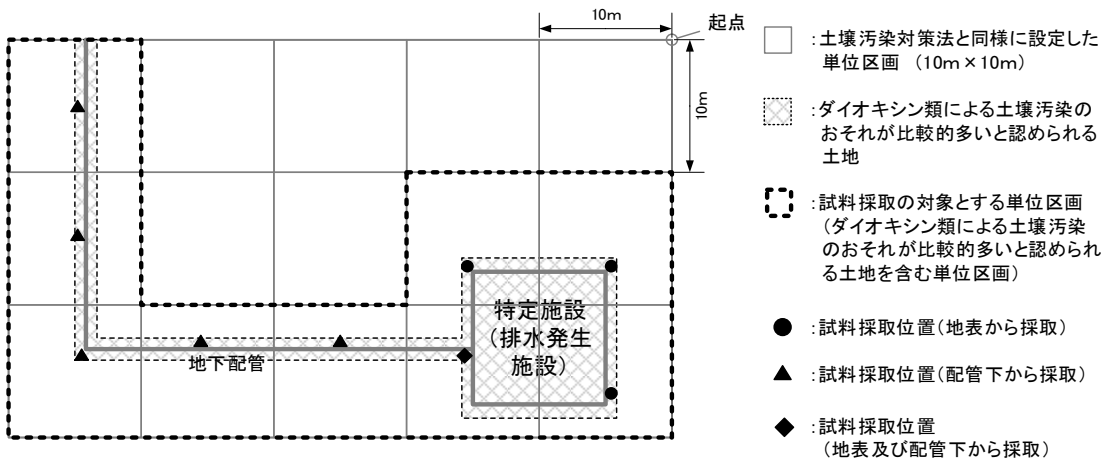


図3 試料採取地点設定例 (地下配管がある施設の例)

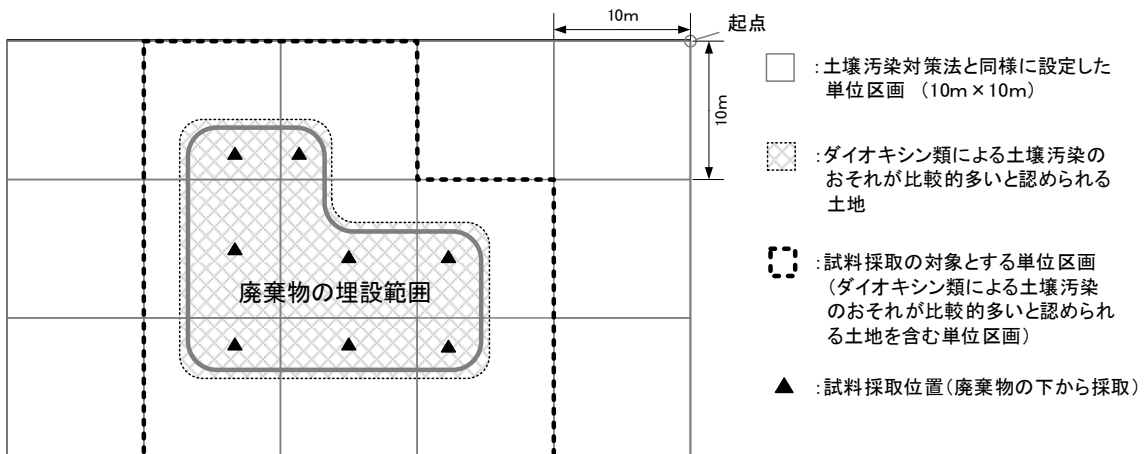


図4 試料採取地点設定例 (廃棄物が埋設されている場所の例)

試料採取の深さは、原則として汚染のおそれが生じた深さから5 cmの土壌を採取することが考えられる。地上部で汚染のおそれが生じた場合は、地表から5 cmの土壌を採取し、地下配管や廃棄物の埋設等により地下で汚染のおそれが生じた場合は、地下配管や廃棄物の底面の深さから5 cmの土壌を採取する。

なお、ダイオキシン類に係る条例等を定めている自治体内で条例等に基づく調査を行う際は、上記の方法にかかわらず条例等に定められた方法に基づき試料採取計画を作成する必要がある。また、条例等に定められた調査契機に該当せず、自主的に調査を行う場合においても適宜自治体と相談した上で、試料採取計画を作成することが望ましい。

4) 試料採取、測定の実施

試料採取及び採取した試料の測定は、調査測定マニュアルに基づいて実施することが考えられる。ただし、調査測定マニュアルでは、5地点混合で試料採取を行うこととしているため、試料採取を1地点で行う際は、測定に必要な試料の量を確保するよう注意が必要である。

試料の測定にあたっては、「土壌のダイオキシン類簡易測定法マニュアル」(平成21年3月環境省水・大気環境局土壌環境課) (https://www.env.go.jp/chemi/dioxin/manual/dojo_smm-manual/main.pdf)に基づく測定方法(以下「簡易測定方法」という。)を用いることも考えられる。その際の測定値については、土壌環境基準における測定値の扱いと同様、簡易測定方法で測定した値に2を乗じた値を上限、簡易測定値に0.5を乗じた値を下限とし、その範囲内の値を測定した値とみなすことが考えられる。

5) 汚染範囲確認のための調査

測定の結果、ダイオキシン類の測定値が土壤環境基準(1,000pg-TEQ/g)を超過した場合、汚染範囲確認のための追加調査を行うことが考えられる。ただし、表面の汚染に対し調査対象地全体(資料等調査の結果から汚染のおそれがないと考えられる土地及び試料採取・測定の結果、土壤環境基準に適合していることが確認された土地を除く。)をアスファルトで舗装する等、適切に人への暴露経路を遮断する場合は、必ずしも汚染範囲確認のための調査を行う必要はないと考えられる。

汚染範囲確認のための調査では、土壤環境基準を超過した単位区画に隣接する汚染のおそれが少ないと認められる土地を含む単位区画で試料採取等を行うことが考えられる。追加の試料採取・測定を行った単位区画で土壤環境基準の超過が確認された場合は、さらに隣接する単位区画で試料採取・測定を行い、土壤環境基準を満たす範囲を確認することが考えられる。

汚染の深さを確認する場合は、土壤環境基準を超過した試料の採取地点において、ボーリング調査等により、所定の深さの試料を採取し、測定を行うことが考えられる。

試料を採取する深さは、環境基準を超過した試料採取深さの直下(表層5cmを採取していた場合は、5~10cmの土壤を採取)や一定の間隔をあけた深さ(例えば10cmや50cm、1m等の土壤を採取)が考えられるが、汚染の深さの確認のためには、土壤環境基準以下となる深さまで確認する。

汚染の範囲の設定は、平面方向は土壤環境基準不適合が確認された単位区画の範囲、深さ方向は、土壤環境基準に適合することが確認された試料の採取深さまでとすることが考えられる。また、単位区画内で追加の調査を行い、汚染の範囲を絞り込むことも差し支えない。

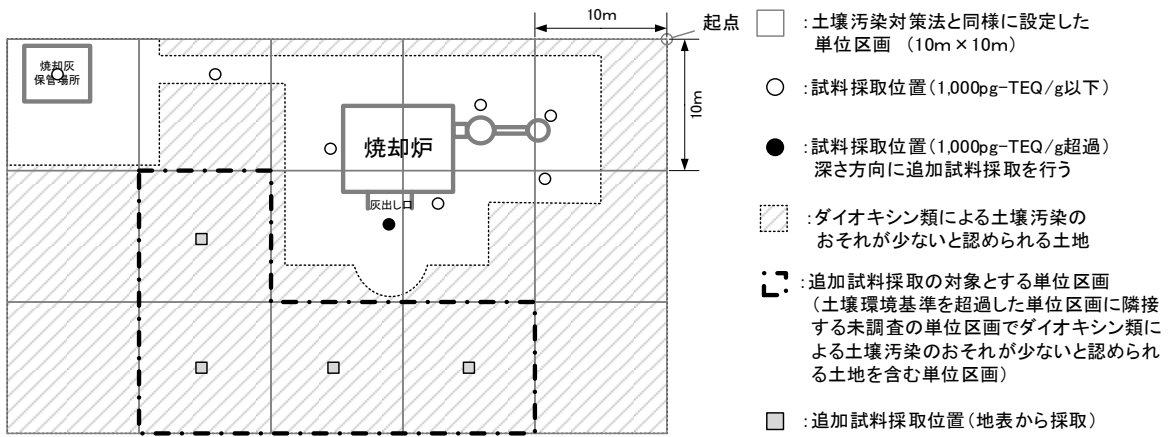


図5 追加試料採取位置例（地上の焼却炉の例）

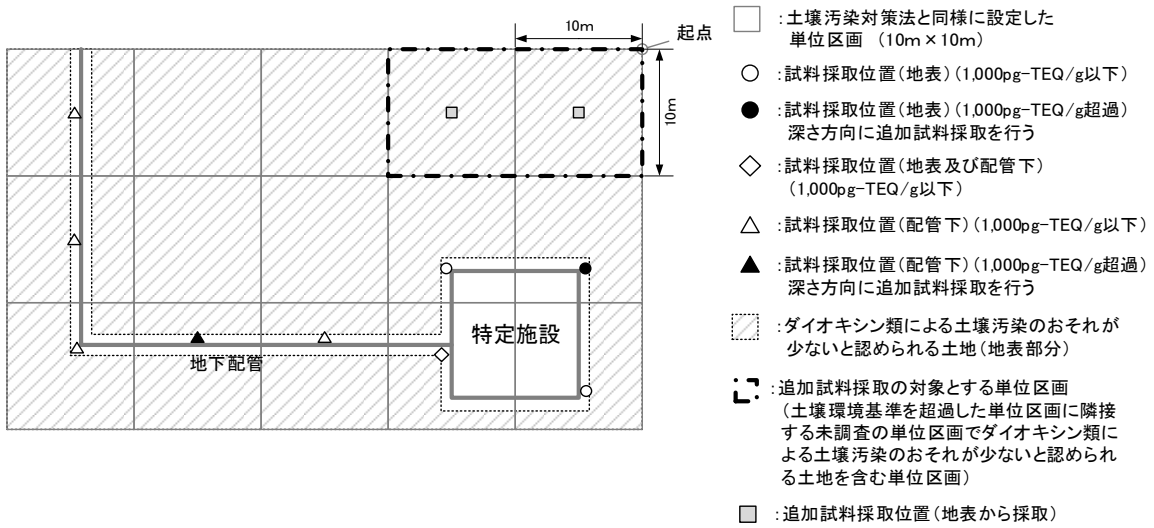


図6 追加試料採取位置例（地下配管がある施設の例）

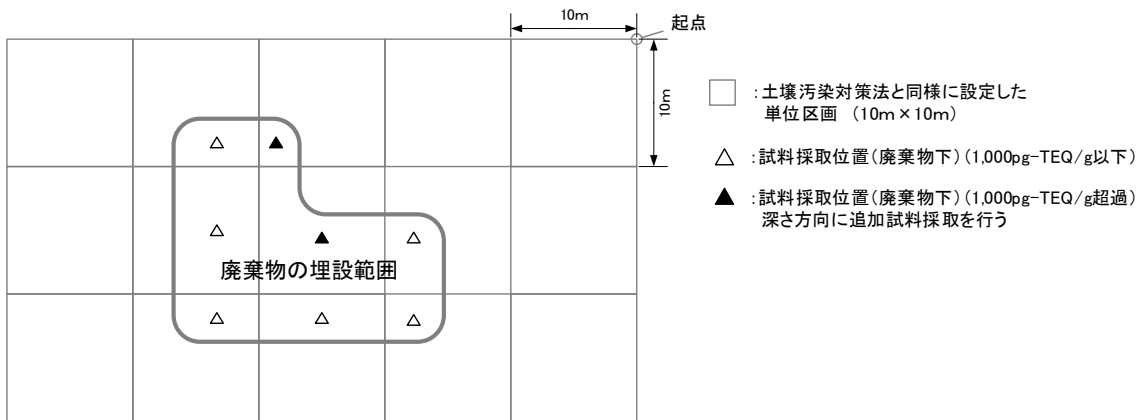


図7 追加試料採取位置例（廃棄物の埋設の例）

6) 地下水経由での摂取による影響への対応

ダイオキシン類は一般に土壤中での移動性は高くないと想定されるが、汚染された土壤が地下水の帯水層に接している場合や有機溶媒等のダイオキシン類の土壤中の移動を促進する物質との複合汚染である場合は、ダイオキシン類に汚染された土壤が汚染源となり、地下水汚染が生じる可能性が考えられるという知見が得られている。

資料等調査や試料採取を行う際は、「ダイオキシン類汚染土壤に起因する地下水経由での摂取による影響への対応に係る技術的留意事項」（平成30年3月環境省水・大気環境局土壤環境課。以下「技術的留意事項」という。）(https://www.env.go.jp/water/dojo/mat01_dioxin-dojo_gw-guidance.pdf)を参照し、ダイオキシン類による地下水経由での摂取による健康影響の防止に配慮することが望ましい。

6 汚染の除去等の措置及び汚染土壌の処理

1) 汚染の除去等の措置

ダイオキシン類による土壌汚染が確認された場合の措置としては、汚染土壌の掘削除去や原位置での浄化（分解、抽出）、原位置での封じ込め、覆土、植栽、舗装等が考えられる。このうち、掘削除去については汚染土壌を敷地外へ搬出することとなるため、環境リスクの管理・低減の点から不適切な場合もあることに注意が必要である。

また、土壌汚染対策法では、土壌含有量基準^{※3}に適合しない土壌汚染が確認された土地における措置として、舗装、立入禁止、盛土、土壌入換え、土壌汚染の除去を適用することとしており、ダイオキシン類による土壌汚染についても、地下水経由での摂取に起因する影響を考慮する必要がある場合には、これらの措置も適用できると考えられる。これらの措置の方法については、調査措置ガイドラインを参照されたい。地下水経由での摂取に起因する影響が考えられる場合は、技術的留意事項及び調査措置ガイドラインを参照し、地下水の摂取等によるリスクに対応できる措置を行うことが考えられる。

汚染の除去等の措置を行った場合には、その効果を確認するため、必要に応じて対策効果確認調査を実施することが考えられる。対策効果確認調査の方法については、調査測定マニュアルの4.1(4)を参照されたい。

汚染の除去等の措置を行う際は、措置による汚染土壌の飛散、流出を防止するために必要な措置を講ずる必要がある。また、原位置での封じ込め、覆土、植栽、舗装、立入禁止、土壌入換えといった汚染土壌の除去を行わない措置を行った場合は、汚染土壌が飛散、流出しないよう継続的に管理を行っていくことが望ましい。

汚染の除去等の措置を行った場合は、調査結果とあわせて汚染の除去等の措置の内容をとりまとめ、保管しておくことが望ましい。

2) 汚染土壌の処理

ダイオキシン類による汚染土壌を敷地の外に搬出する場合、適切に処理を行うことができる汚染土壌処理施設に搬出する必要がある。ダイオキシン類による汚染土壌の処理施設は、土壌汚染対策法に基づく許可の対象となっていないことから、処理の依頼にあたっては処理事業者処理の可否を確認する必要がある。

汚染土壌を搬出する際は、汚染土壌の搬出者は自ら汚染土壌の運搬・処理を行う場合を除き、土壌汚染対策法第20条に定める管理票を交付し、運搬受託者及び処理受託者によって適切に運搬・処理が行われたことを確認することが望ましい。なお、管理票にはダイオキシ

※3 特定有害物質を含む土壌を直接摂取することによる健康影響を防止する観点から設定された基準

ン類の汚染状態を記載する欄がないため、備考にダイオキシン類による汚染土壤であることを記載する等の対応を行うことが考えられる。汚染土壤の運搬方法については、「汚染土壤の運搬に関するガイドライン（改訂第4版）」（平成31年3月環境省水・大気環境局土壤環境課）（https://www.env.go.jp/water/dojo/gl-man/dojogl2019_2.pdf）を、汚染土壤の処理方法については処理ガイドラインを参照されたい。