

5 汚染の除去等の措置の実施に関する技術的基準【法第7条第4項関係】

土壌は水や大気と比べ移動性が低く、土壌中の有害物質も拡散・希釈されにくいいため、土壌汚染は水質汚濁や大気汚染とは異なり、汚染土壌から人への有害物質の暴露経路の遮断により、直ちに汚染土壌の浄化を図らなくても、リスクを低減し得るという特質がある。

このため、直接摂取によるリスクについては、汚染土壌の浄化以外に、土地の利用状況等に応じて、指定区域への立入禁止、汚染土壌の覆土・舗装といった方法を適切に講じることによっても、適切にリスクを管理することが可能である。

また、地下水等の摂取によるリスクについても、汚染土壌の浄化以外に、有害物質が地下水等に溶出しないように、遮断又は封じ込め等を行う方法、あるいは、土壌は汚染されていても有害物質がまだ地下水には達していない場合には、指定区域内で地下水のモニタリングを実施し、必要が生じた場合に浄化又は遮断・封じ込めといった方法により、適切にリスクを管理することが可能である。

以上を踏まえ、直接摂取によるリスクと地下水等の摂取によるリスクについて、各々に適用できる措置に分けて定めることとする。

(1) 直接摂取によるリスクの観点から必要な措置

指定基準のうち土壌含有基準を超える指定区域について措置を命ずる場合にあっては、次に掲げる措置のいずれか又はこれらの措置を組み合わせるものとする。

なお、汚染の程度及び利用の状況等により、実施される措置は一義的に定まることとなる（別紙5 - 1）。

立入禁止措置

舗装措置

覆土（盛土）措置

その他の覆い措置

指定区域外土壌入れ換え措置

指定区域内土壌入れ換え措置

原位置封じ込め措置

遮水工封じ込め措置

遮断工封じ込め措置

掘削除去措置

原位置浄化措置

注： 及び がいわゆる浄化措置（指定区域の解除）に該当し、措置の際に含有基準を超える汚染範囲を確定して、深さの如何にかかわらずその全てを浄化することとなる。

(2) 地下水等の摂取によるリスクの観点から必要な措置

指定基準のうち土壌溶出基準を超える指定区域について措置を命ずる場合にあっては、まず、指定区域内において地下水への特定有害物質の溶出の有無を確認するための措置（地下水の水質のモニタリング）を行い、水質汚濁防止法の地下水の浄化基準（以下「浄化基準」という。）を超過した際には（ただし、土地所有者等が地下水の水質のモニタリングを行わずに直ちに汚染の除去等の措置を行うことを希望する場合には直ちに）、次に掲げる措置のいずれか又はこれらの措置を組み合わせるものとする。（浄化基準を超過していない場合は、引き続き地下水の水質モニタリングを実施する。）

なお、汚染の程度及び措置技術の適用可能性等により、実施される措置は一義的に定まることとなる（別紙5-1）。

原位置不溶化措置（重金属等に限る）

不溶化埋め戻し措置（重金属等に限る）

原位置封じ込め措置

遮水工封じ込め措置

遮断工封じ込め措置（揮発性有機化合物を除く）

掘削除去措置

原位置浄化措置

注：及びがいわゆる浄化措置（指定区域の解除）に該当し、措置の際に溶出基準を超える汚染範囲を確定して、その全てを浄化することとなる。

(3) 地下水の水質のモニタリングの方法

地下水の水質モニタリングの方法は、次のとおりとする。

- 指定区域内の最も土壌溶出量が多い調査地点において汚染土壌の下の最初の帯水層までのボーリングを行い、当該地点における地下水の水質を、環境大臣が定める方法により最初の1年は定期的に年4回以上測定し、その後1年に1回以上測定すること。なお、浄化基準を10年以上超えない場合には、2年程度に1回の測定でよいこととする。

(4) 各措置の具体的内容について

各措置の具体的内容については、次のとおりとする。なお、何れの措置を行う場合でも、措置の実施に際し、汚染土壌が露出して、当該指定区域の外に特定有害物質及び特定有害物質を含む汚染土壌が飛散、揮散及び流出（以下「飛散等」という。）しないようにすることが必要である。

立入禁止措置

- 指定区域の周囲に、みだりに人が指定区域に立ち入るのを防止することができ

る囲いを設けること。

- ・ 指定区域の外に特定有害物質及び特定有害物質を含む汚染土壌が飛散等しないよう、当該区域内全面をシートにより覆う等の必要な措置を講ずること。
- ・ 入り口の見やすい箇所に、関係者以外の立入りを禁止することを表示する立札その他の施設を設けること。

措置の実施後は、土地所有者等において関係者以外の立入りや、特定有害物質又は特定有害物質を含む汚染土壌の飛散等がないよう定期的に点検することが望ましい。

舗装措置

- ・ 汚染土壌の存在する範囲の上面を、堅牢かつ土壌の遮断の効力を有するコンクリートの層又はアスファルトの層その他同等の効力を有するものにより覆うこと。その際に、覆いの損壊を防止するために必要な措置を講ずること。

措置の実施後は、土地所有者等において覆いを定期的に点検し、覆いの損壊のおそれがあると認められる場合には、速やかに覆いの損壊を防止するために必要な措置を講ずることが望ましい。

覆土（盛土）措置

- ・ 汚染土壌の存在する範囲の上面を砂利等の仕切りにより覆った上で、厚さが 50cm 以上の汚染されていない土壌の層により覆うこと。その際に、覆いの損壊を防止するために必要な措置を講ずること。

措置の実施後は、土地所有者等において覆いを定期的に点検し、覆いの損壊のおそれがあると認められる場合には、速やかに覆いの損壊を防止するために必要な措置を講ずることが望ましい。

その他の覆い措置

- ・ 舗装措置又は覆土措置ができない傾斜地等の場所において、モルタルの吹付け等、舗装又は覆土以外の覆いにより汚染土壌の存在する範囲の上面を覆うこと。その際に、覆いの損壊を防止するために必要な措置を講ずること。

措置の実施後は、土地所有者等において覆いを定期的に点検し、覆いの損壊のおそれがあると認められる場合には、速やかに覆いの損壊を防止するために必要な措置を講ずることが望ましい。

指定区域外土壌入れ換え措置

- ・ 汚染土壌の範囲内において土壌を深さ 50cm 以上掘削除去し、その上面を砂利等の仕切により覆った上で、厚さが 50cm 以上の掘削した汚染土壌から特定有害物質を除去した土壌又は汚染されていない別の土壌の層により覆うこと。その際に、覆いの損壊を防止するために必要な措置を講ずること。
- ・ 掘削した汚染土壌を他の場所へ搬出してはならないこと（当該土壌からの汚染の除去又は当該土壌の適正な処分（環境大臣が定める方法による。）のため当該土壌を他の場所へ搬出する場合を除く。）
- ・ 掘削した汚染土壌からの汚染の除去又は当該土壌の適正な処分のため当該土壌を他の場所へ搬出する場合には、搬出中に特定有害物質又は特定有害物質を含む汚染土壌が周辺に飛散等しないようにするとともに、汚染土壌の搬出先において、周辺環境に特定有害物質による汚染を拡散させることなく汚染土壌からの汚染の除去又は適正な処分が行われたことを環境大臣が定めるところにより確認すること。

措置の実施後は、土地所有者等において覆いを定期的に点検し、覆いの損壊のおそれがあると認められる場合には、速やかに覆いの損壊を防止するために必要な措置を講ずることが望ましい。

指定区域内土壌入れ換え措置

- ・ 汚染土壌の範囲及び当該範囲内における汚染土壌の深さをボーリング調査等により確認し、汚染土壌及び汚染土壌の下の汚染されていない土壌を掘削除去し、汚染土壌を埋め戻してその上面を砂利等の仕切により覆った上で、厚さが 50cm 以上の汚染されていない土壌の層により覆うこと。その際に、覆いの損壊を防止するために必要な措置を講ずること。

措置の実施後は、土地所有者等において覆いを定期的に点検し、覆いの損壊のおそれがあると認められる場合には、速やかに覆いの損壊を防止するために必要な措置を講ずることが望ましい。

原位置封じ込め措置（溶出量値（金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令（昭和 48 年総理府令第 5 号）別表第 1 に掲げる数値：物質により土壌溶出基準の 10～30 倍となる。以下同じ。）以下の汚染土壌又は不溶化により溶出量値以下となった重金属等による汚染土壌に限る。）

- ・ 汚染土壌の範囲及び当該範囲内における汚染土壌の深さをボーリング調査等により確認し、汚染土壌の範囲を囲むようにして、汚染土壌の下の最初の不透水層（厚

さが 5m 以上であり、かつ、透水係数が毎秒 100nm(岩盤にあってはルジオン値が 1) 以下である地層又はこれと同等以上の遮水の効果を有する地層。) まで鋼矢板等の遮水壁を打ち込むこと。その上面を遮水の効力を有するコンクリートの層又はアスファルトの層により覆うこと。その際に、覆いの損壊を防止するために必要な措置を講ずること。さらに、必要に応じ厚さが 50cm 以上の汚染されていない土壌の層により覆うこと。

- 土壌溶出基準を超える指定区域にあっては、封じ込め措置を行った場所の周縁の地下水の下流側 1 か所以上に観測井を設け、環境大臣が定める方法により 1 年に定期的に 4 回以上測定し、浄化基準を超過しない状態が 2 年間継続することを確認すること。
- 封じ込め措置を行った場所の内部 1 か所以上に観測井を設け、封じ込め措置の周縁の地下水が浄化基準を超過しない状態が 2 年間継続するまで適宜地下水位を測定して地下水位の上昇がないことを確認すること。

措置の実施後は、土地所有者等において覆いを定期的に点検し、覆いの損壊のおそれがあると認められる場合には、速やかに覆いの損壊を防止するために必要な措置を講ずることや、必要に応じて適宜封じ込め措置周縁の観測井の地下水質が浄化基準を超過していないこと及び封じ込め措置の内部の観測井の地下水位の上昇がないことを確認することが望ましい。

遮水工封じ込め措置(溶出量値 以下の汚染土壌又は不溶化により溶出量値 以下となった重金属等による汚染土壌に限る。)

- 汚染土壌の範囲及び当該範囲内における汚染土壌の深さをボーリング調査等により確認し、汚染土壌を掘削除去すること。
- 当該指定区域内に、不織布その他の物の表面に二重の遮水シートを敷設した遮水層又はこれと同等以上の効力を有する遮水層を敷設して汚染土壌を埋め戻し、その上面を遮水の効力を有するコンクリートの層又はアスファルトの層により覆うこと。その際に、覆いの損壊を防止するために必要な措置を講ずること。さらに、必要に応じ厚さが 50cm 以上の汚染されていない土壌の層により覆うこと。
- 土壌溶出基準を超える指定区域にあっては、封じ込め措置を行った場所の周縁の地下水の下流側 1 か所以上に観測井を設け、環境大臣が定める方法により 1 年に定期的に 4 回以上測定し、浄化基準を超過しない状態が 2 年間継続することを確認すること。
- 封じ込め措置を行った場所の内部 1 か所以上に観測井を設け、封じ込め措置の周縁の地下水が浄化基準を超過しない状態が 2 年間継続するまで適宜地下水位を測定して地下水位の上昇がないことを確認すること。

措置の実施後は、土地所有者等において覆いを定期的に点検し、覆いの損壊のおそれがあると認められる場合には、速やかに覆いの損壊を防止するために必要な措置を講ずることや、必要に応じて適宜封じ込め措置周縁の観測井の地下水質が浄化基準を超過していないこと及び封じ込め措置の内部の観測井の地下水位の上昇がないことを確認することが望ましい。

遮断工封じ込め措置（揮発性有機化合物を除く。）

- ・ 汚染土壌の範囲及び当該範囲内における汚染土壌の深さをボーリング調査等により確認し、汚染土壌を掘削除去すること。
- ・ 当該指定区域内に、汚染土壌の投入のための開口部を除き、次の要件を備えた仕切設備を設けること。
 - (1) 一軸圧縮強度が 1mm^2 につき 25 ニュートン以上で、水密性を有する鉄筋コンクリートで造られ、かつ、その厚さが 35cm 以上であるもの又はこれと同等以上の遮断の効力を有すること。
 - (2) 埋め戻す汚染土壌と接する面が遮水の効力及び腐食防止の効力を有する材料で十分に覆われていること。
 - (3) 目視等により損壊の有無を点検できる構造であること。
- ・ 仕切設備の内部に掘削した汚染土壌を埋め戻し、埋め戻し終了後仕切設備の開口部を上記(1)から(3)までの要件を備えた覆いにより閉鎖すること。
- ・ 覆いの損壊を防止するために必要な措置を講ずること。さらに、必要に応じ厚さが 50cm 以上の汚染されていない土壌の層により覆うこと。
- ・ 土壌溶出基準を超える指定区域にあっては、封じ込め措置を行った場所の周縁の地下水の下流側 1 か所以上に観測井を設け、環境大臣が定める方法により 1 年に定期的に 4 回以上測定し、浄化基準を超過しない状態が 2 年間継続することを確認すること。

措置の実施後は、土地所有者等において覆いを定期的に点検し、覆いの損壊のおそれがあると認められる場合には、速やかに覆いの損壊を防止するために必要な措置を講ずることや、必要に応じて適宜封じ込め措置周縁の観測井の地下水質が浄化基準を超過していないことを確認することが望ましい。

掘削除去措置（掘削浄化埋め戻しも含まれる。）

- ・ 汚染土壌の範囲及び当該範囲内における汚染土壌の深さをボーリング調査等により確認し、汚染土壌を掘削除去し、掘削した汚染土壌から特定有害物質を除去した土壌又は汚染されていない別の土壌により埋め戻すこと。

- ・ 土壤溶出基準を超える指定区域にあつては、埋め戻しの後に指定区域内の1か所以上に観測井を設け、環境大臣の定める方法により1年に定期的に4回以上測定し、浄化基準を超過しない状態が2年間継続することを確認すること（指定区域内の地下水が浄化基準を超過しないうちに掘削除去措置を実施した場合には、1回の確認でよい。）
- ・ 掘削した汚染土壌を他の場所へ搬出してはならないこと（当該土壌からの汚染の除去又は当該土壌の適正な処分（環境大臣が定める方法による。）のため当該土壌を他の場所へ搬出する場合を除く。）
- ・ 掘削した汚染土壌からの汚染の除去又は当該土壌の適正な処分のため当該土壌を他の場所へ搬出する場合には、搬出中に特定有害物質又は特定有害物質を含む汚染土壌が周辺に飛散等しないようにするとともに、汚染土壌の搬出先において、周辺環境に特定有害物質による汚染を拡散させることなく汚染土壌からの汚染の除去又は適正な処分が行われたことを環境大臣が定めるところにより確認すること。

原位置浄化措置

- ・ 汚染土壌の範囲及び当該範囲内における汚染土壌の深さをボーリング調査等により確認し、原位置抽出法又は原位置分解法等により汚染土壌から原位置にて有害物質を取り除くこと。
- ・ 土壤含有基準を超える指定区域にあつては、原位置での浄化後に浄化した範囲100㎡に1地点の割合で浄化を行った深度までボーリングを行い、1mごとの深度において採取した試料について、特定有害物質ごとに定める測定方法により土壤含有量を測定し、土壤含有基準に適合することを確認すること。
- ・ 土壤溶出基準を超える指定区域にあつては、原位置での浄化後に指定区域内の1か所以上に観測井を設け、環境大臣の定める方法により1年に定期的に4回以上測定し、浄化基準を超過しない状態が2年間継続することを確認すること。

原位置不溶化措置（溶出量値 以下の重金属等による汚染土壌に限る。）

- ・ 汚染土壌の範囲及び当該範囲内における汚染土壌の深さをボーリング調査等により確認し、汚染土壌の範囲に汚染土壌中の重金属等を不溶化するための薬剤を注入、あるいは注入・攪拌すること。不溶化の実施後、不溶化した範囲100㎡に1地点の割合で不溶化を行った深度までボーリングを行い、1m毎の深度において採取した試料について、特定有害物質ごとに定める測定方法により土壤溶出量を測定し、土壤溶出基準に適合することを確認すること。
- ・ 指定区域の外に不溶化した汚染土壌が飛散し、及び流出しないように必要な措置を講ずること。
- ・ 原位置不溶化措置を行った場所の周縁の地下水の下流側1か所以上に観測井を設

け、環境大臣が定める方法により1年に定期的に4回以上測定し、浄化基準を超過しない状態が2年間継続することを確認すること。

措置の実施後は、土地所有者等において不溶化した汚染土壌の飛散等がないよう定期的に点検するとともに、必要に応じて適宜原位置不溶化措置周縁の観測井の地下水質が浄化基準を超過していないことを確認することが望ましい。

不溶化埋め戻し措置（溶出量値 以下の重金属等による汚染土壌に限る。）

- ・ 汚染土壌の範囲及び当該範囲内における汚染土壌の深さをボーリング調査等により確認し、汚染土壌を掘削除去し、掘削した汚染土壌に重金属等を不溶化するための薬剤を注入・攪拌すること。
- ・ 不溶化した土壌のおおむね100m³ごとに、5か所から100gずつ採取して均等に混合した試料について、特定有害物質ごとに定める測定方法により土壌溶出量を測定し、土壌溶出基準に適合することを確認の後、当該土壌を掘削した場所に埋め戻すこと。
- ・ 指定区域の外に不溶化した汚染土壌が飛散等しないように必要な措置を講ずること。
- ・ 不溶化埋め戻し措置を行った場所の周縁の地下水の下流側1か所以上に観測井を設け、環境大臣が定める方法により1年に定期的に4回以上測定し、浄化基準を超過しない状態が2年間継続することを確認すること。

措置の実施後は、土地所有者等において不溶化した汚染土壌の飛散等がないよう定期的に点検するとともに、必要に応じて適宜不溶化埋め戻し措置周縁の観測井の地下水質が浄化基準を超過していないことを確認することが望ましい。

[別紙5 - 2 措置のイメージ図参照]

別紙 5 - 1 措置命令の発出方法について

1. 直接摂取によるリスクに係る措置

措置を「立入禁止」、「舗装等（土以外のもので覆う措置）」、「覆土（盛土）」、「指定区域内外土壌入れ換え」、「封じ込め」及び「浄化」の6つにグループ分けし、命令は、汚染の状況、土地の利用状況、利用見込み等を踏まえ、その1つを特定して命ずることとする。

具体的には、原則として、通常の利用が可能な覆土（盛土）を命ずることとする。ただし、現に宅地又はマンションとして利用され建築物が存在している場合で、盛土による措置では現状の上部利用に支障が生ずると判断される場合には、上記の覆土（盛土）に代えて指定区域内外土壌入れ換えを命ずる。また、特別な場合には浄化措置を命ずることがある。

なお、聴聞等において、土地所有者等が立入禁止又は舗装等の実施を希望した場合で、その土地利用の状況等から見て、その希望した措置により健康リスクを回避でき得ると判断される場合に、その措置を命ずることとする。

措置のグループ	具体的な措置	命令が行われる場合	対応する土地の利用方法	具体的ケース
立入禁止	同 左	土地所有者等と汚染原因者が共に希望する場合で、その土地利用の状況等から見てその希望した措置により健康リスクを回避でき得ると判断される場合に、この措置を命ずる。	当面土地利用をしない場合	未利用地（遊休地）
舗装等（土以外の もので覆う措置）	舗装 その他の覆い		全面舗装が可能な駐車場や商業用地等の場合	全面舗装型の道路、駐車場、商用地 等
覆土（盛土）	同 左	原則として、この措置を命ずる。	都市公園、戸建て住宅等の土壌の露出の多い土地利用の場合	都市公園、運動場、戸建て住宅、マンション、学校 等
指定区域内外 土壌入れ換え	同 左	現に宅地又はマンションとして利用され建築物が存在している場合で、盛土による措置では現状の上部利用に支障が生ずると判断される場合には、上記の覆土（盛土）に代えてこの措置を命ずる。		
封じ込め	同 左	土地所有者等と汚染原因者が共に希望する場合にこの措置を命ずる（下記の特別な場合を除く）。		
浄化	掘削除去 原位置浄化	特別な場合*にはこの措置を命ずることがある。		浄化後はあらゆる土地利用が可能。

*：特別な場合とは、土地所有者等と汚染原因者が共に希望する場合で浄化措置を行うこととしている場合の他、乳幼児が多数頻繁に出入りする複数施設を有しその土地形状が頻繁に変わる遊園地又は、砂場等の土地利用に現に供されている場合や供されることが確実な場合に限定される。

2. 地下水等の摂取によるリスクに係る措置

地下水等が未だ汚染されていない場合には、原則として地下水のモニタリングを命ずることとし、地下水が既に汚染されている場合又は地下水モニタリングにより対象物質が地下水浄化基準を超過したことが判明した場合には、以下のとおりとする。

措置を「不溶化等」、「原位置封じ込め（上部は覆土に限る）」、「遮水工封じ込め」、「遮断工封じ込め又は浄化」の4つにグループ分けし、命令は、汚染の状況、措置技術の適用可能性等を踏まえ、その1つを特定して命ずることとする（別添参考参照）。

具体的には、原則として、原位置封じ込め（上部は覆土）を命ずることとする。

また、揮発性有機化合物により高濃度（土壌溶出基準の10倍を超過）に汚染されている場合には原則として浄化措置を命ずることとする。

地下水等が汚染されている場合、又は地下水モニタリングにより対象物質が地下水浄化基準を超過したことが判明した場合

措置グループ	具体的な措置	命令が行われる場合*	対応する土地の利用方法	具体的なケース
不溶化等	原位置不溶化 不溶化埋め戻し 原位置封じ込め (上部舗装等)	土地所有者等と汚染原因者が共に希望する場合に、この措置を命ずる（不溶化は重金属等に限る。）。	上部を舗装等するか、覆土等するかにより土地利用の範囲が異なるが、覆土(盛土)の場合には措置の管理に支障のない限り、上部利用に制限はない。	【舗装等】 道路、駐車場、商用地 等 【覆土(盛土)】 都市公園、運動場、戸建て住宅、マンション、学校 等
原位置封じ込め(上部覆土)	同 左	原則として、この措置を命ずる。	措置の管理に支障のない限り、上部利用に制限はない。	
遮水工封じ込め	同 左	土地所有者等と汚染原因者が共に希望する場合に、上記措置に代えてこの措置を命ずる。		
遮断工封じ込め 又は 浄化	遮断工封じ込め 浄化 (掘削除去 原位置浄化)	土地所有者等と汚染原因者が共に希望する場合に、上記措置に代えてこの措置を命ずる（遮断工封じ込め措置は揮発性有機化合物は除く。）。 また、揮発性有機化合物により高濃度（土壌溶出基準の10倍を超過）に汚染されている場合には原則としてこのうち浄化措置を命じ（浄化措置により土壌溶出基準の10倍以下まで当該物質を除去し、その後当該汚染の区域において原位置封じ込め措置を行うことは可能）、農薬等により高濃度（土壌溶出基準の10倍を超過）に汚染されている場合にはこの措置を命ずる。 なお、上記の場合、経済的に合理的な措置の方を命ずる。	浄化後はあらゆる土地利用が可能。	

*：個別の事例毎に、汚染の状況等から見て、技術的に措置の実施が可能であってかつ十分に周辺の地下水等への影響を防止又は遮断できるかどうかについて判断する必要がある。

(別添) 地下水等の摂取によるリスクに係る措置の適用の可否について

措置	重金属等		揮発性有機化合物		農薬等	
	溶出量値 以下	溶出量値 超	溶出量値 以下	溶出量値 超	溶出量値 以下	溶出量値 超
原位置不溶化 不溶化埋め戻し		×	×	×	×	×
原位置封じ込め		(不溶化して溶出 量値 以下とし たものに限る)		×		×
遮水工封じ込め		(不溶化して溶出 量値 以下とし たものに限る)		×		×
遮断工封じ込め			×	×		
掘削除去 原位置浄化						