

II 道路の除染等の措置

1 用具類

次の用具を使用します。

除染用具	<ul style="list-style-type: none">・ 除染対象や作業環境に応じて、除染及び除去土壌等を回収するために必要な用具類を用意します。 <p>【一般的な例】 草刈り機、ハンドショベル、草とり鎌、ホウキ、熊手、ちりとり、トンゲ、シャベル、スコップ、レーキ、表土削り取り用の小型重機、ゴミ袋（可燃物用の袋、土砂用の麻袋（土のう袋））、集めた除去土壌等を現場保管する場所に運ぶための車両（トラック、リアカー、一輪車等）、高所作業車、ハシゴ（高所作業の場合）</p> <p>【水洗浄の場合の例】 放水用のホース、高圧洗浄機（電源、水源を事前によく確認しておく）、ブラシ（デッキブラシ、車洗浄用ブラシ等）、水を押し流すもの（ホウキ、スクレーパーなど）、バケツ、洗剤（中性洗剤、クレンザー、パイプクリーナー、洗剤含浸タワシや10%程度の酢またはクエン酸溶液等）、雑巾、キッチンペーパー</p> <p>【削り取りの場合の例】 ショットブラスト、表面切削機、振動ドリル、ニードルガン、研磨機、削り取り用機器、集塵機、養生マット</p> <p>【表土の除去の場合の例】 バックホー、ブルドーザー、油圧シャベル</p> <p>【土地表面の被覆を行う場合の用具の例】 自走転圧ローラー、転圧用ベニヤ板、散水器具</p>
------	--

2 除染方法

- 効率的な除染を行うためには、比較的高い濃度で汚染された場所を中心に除染作業を実施する必要があります。

例えば、道脇や側溝、縁石には、放射性セシウムを含む泥、草、落葉等の堆積物が溜まっていることが多いため、これらを除去することにより、放射線量の低減が図られます。
- 除染の段階としては、まず、手作業等で比較的容易に除去できる堆積物を取り除き、それでも除染効果が見られない場合は、高圧洗浄（例：15MPa）や土地表面の被覆、あるいは削り取りを行います。

※ 各段階で、測定点①における空間線量率を測定し、1mの高さの位置（幼児・低学年児童等の生活空間を配慮し、小学校以下及び特別支援学校の生徒が主に使用する歩道橋などでは測定点から50cmの高さの位置）での空間線量率が毎時0.23マイクロシーベルトを下回っていればそれ以上の除染は原則として行いません。
- 道路の除染作業で水を使用した場合など、放射性物質が道脇や側溝に移る可能性もあるため、水を使用する場合は、まず道脇や側溝の堆積物を取り除いてから、道路の洗浄を行い、その後、道脇や側溝の洗浄を行うのが効率的です。除染を行う際には、固着状態に応じて、拭き取り、タワシやブラシによる洗浄、高圧洗浄等を適用します。
- 除去土壌等については適切に取り扱い、現場保管もしくは仮置場へ運搬します。拭き取りや洗浄に使用した用具等にも放射性物質が付着している可能性があり、これらについても適切に管理する必要があります。
- また、除染作業を行う際は、作業者と公衆の安全を確保するために必要な措置をとるとともに、除染に伴う飛散、流出などによる汚染の拡大を防ぐための措置を講じて、作業区域外への汚染の持ち出し、外部からの汚染の持ち込み、除染した区域の再汚染をできるだけ低く抑えることが必要です。

- 水を用いた洗浄を行う際には、水たまりができないようにすることや、周りの汚染していない壁などに飛び散らせないようにすることに加えて、洗浄後の排水経路を確認しておくことが重要です。また、水を用いて洗浄を行った場合は、放射性物質を含む排水が発生します。この場合は、洗浄等での排水による流出先への影響を極力避けるため、水による洗浄以外の方法で除去できる放射性物質は可能な限りあらかじめ除去しておく等の工夫を行うものとします。
- 例えば、農業用水として用水路に流れることが懸念される場合には、事前に地域の農業関係者にも加わってもらい、用水路でのサンプリング等による確認を行うことが推奨されます。また、除染による地区外への影響を可能な限り小さくする観点から、市町村において、広範な地区が同じタイミングで除染に取り組むことを極力避けられるよう、全体スケジュールを調整して下さい。
- 除去土壌等については、除去土壌とそれ以外の廃棄物にできるだけ分別するとともに、袋などの容器に入れるなどし、飛散防止のために必要な措置をとります。これらを仮置場などに運搬・保管する際には放射線量の把握が必要になりますので、それを容易にするために、除去土壌等を入れた容器の表面（1cm離れた位置）の空間線量率を測定して記録しておきます。

以下、比較的高い濃度で汚染された場所と考えられる道脇や側溝に加えて、舗装面や未舗装の道路における除染の方法について示します。

(1) 道脇や側溝の除染（草刈り又は汚泥、落葉等の除去、洗浄）

- 雨水が溜まりやすい場所、植物の根元、苔が生えている場所等を対象に、道脇の落葉、泥、土等の回収、草刈り等を行い、堆積物を除去した後、水を用いてデッキブラシやタワシ等での洗浄を行います。
- 側溝については、蓋が敷設してあるものや暗渠（あんきょ）がありますので、手作業での洗浄が困難な場合は高圧洗浄（例：15MPa）します。
ただし、厚いコンクリート蓋が付いている側溝では、コンクリートが遮へい材となり、かつ放射性セシウムを含む堆積物と歩行者との距離が離れている場合もありますので、このような場合は堆積物を除去する必要はありません。
- 洗浄作業後、測定点で放射線量を測定して、排水の流れ先となる場所に汚染の拡大がないことや除染の効果を確認します。

<p>飛散・流出防止</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・水を使った洗浄を行う前に、道路や道脇、側溝の堆積物を除去します。 ・水を周囲に飛散させないように、周縁部から内側、高地から低い方向へ向け洗浄します。 ・水を用いて洗浄する場合は、洗浄水が流れる経路を事前に確認し、排水経路は予め清掃して、スムーズな排水が行えるようにします。 ・高圧洗浄を行う場合は、水圧による土等の飛散を防ぐために、最初は低圧での洗浄を行い、洗浄水の流れや飛散状況を確認しつつ、徐々に圧力を上げて洗浄を行います。 ・高圧洗浄を行う場合は、除染効果を得るために、除染する場所に突出ノズルを近づけます。 ・削り取りを行う場合は、周囲への飛散を防止します。 (例：集塵機の使用、事前の散水、簡易ビニールハウスの設置など) ・作業後に屋内に入る際には、靴の泥を落とし、服を着替える等を行い、作業者に付着した粉塵を屋内に持ち込まないようにします。 ・作業に使用した衣服等を運ぶ際は、箱または袋等に入れて、付着物なるべく飛散ないようにします。 ・使用した重機等は指定された場所で洗浄するなど、重機等に付着した汚染土壌等をみだりに拡散ないようにします。
<p>除去土壌等の発生量の抑制</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・使用した用具や作業着はできるだけ洗浄して再利用します。洗浄の際には、水の飛沫を浴びないようにします。
<p>除去土壌等の取扱い</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・除去土壌等は、飛散防止のため、袋等の容器に入れて口あるいは蓋を閉じておくか、もしくはシート等による梱包をしておきます。 ・除去土壌等は、除去土壌とそれ以外の廃棄物にできるだけ分別して別々の袋等の容器に入れ、混ぜないようにします。廃棄物の取り扱いについては、除染廃棄物の保管に関するガイドラインを参照ください。 ・除去土壌等が入った容器ごと、もしくは複数個の容器単位での表面(1cm離れた位置)の空間線量率を測定して、除染作業で発生した除去土壌等の放射線量がどの程度(範囲)かが大まかにわかるように記録・表示します。

	<ul style="list-style-type: none">・作業に使用した使い捨てのマスク等については廃棄物処理法等の法令に従い廃棄します。
--	---

(2) 舗装面等の除染（主に洗浄）

- 事前に道路表面のゴミ等（落葉、苔、草、泥、土等）を手作業により除去した後、アスファルトの継ぎ目やひび割れの部分をブラッシングします。
縁石、ガードレールや歩道橋等については、拭き取りや高圧洗浄（例：15MPa）により洗浄を行います。
特に、継ぎ目やひび割れ部分の除染には高圧洗浄が効果的です。
- 洗浄作業後、測定点で放射線量を測定して、排水の流出先となる場所に汚染の拡大がないことや除染の効果を確認します。
- 高圧洗浄を行っても放射性セシウムの除去が困難な場合は、ブラスト作業や解体工法により道路等の舗装面を削り取ることによって、洗浄作業等で除去できなかった舗装面の目地やくぼみ中の放射性セシウムを除去することができるため、放射線量の低減が期待されますが、他の除染方法に比べてコストも高く、作業も大がかりとなり、大量のアスファルトやコンクリートが除去土壌等として発生します。
したがって、舗装面の削り取りは、市街地や居住地に隣接している道路であって、他の除染方法では放射線量が十分に低減できない場合についてのみ、実施を検討することが推奨されます。実施する際は、粉塵の飛散を抑えるための措置が必要です。

<p>飛散・流出防止</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・水を使った洗浄を行う前に、道路や道脇、側溝の堆積物を除去します。 ・水を周囲に飛散させないよう、周縁部から内側、高地から低い方向へ向け洗浄します。 ・水を用いて洗浄する場合は、洗浄水が流れる経路を事前に確認し、排水経路は予め清掃して、スムーズな排水が行えるようにします。 ・高圧洗浄を行う場合は、水圧による土等の飛散を防ぐために、最初は低圧での洗浄を行い、洗浄水の流れや飛散状況を確認しつつ、徐々に圧力を上げて洗浄を行います。 ・高圧洗浄を行う場合は、除染効果を得るために、除染する場所に突出ノズルを近づけます。 ・削り取りを行う場合は、周囲への飛散を防止します。 (例：集塵機の使用、事前の散水、簡易ビニールハウスの設置など) ・ブラスト作業においては、鉄球等が除染作業区域の外に出て行かないように養生します。また、使用後の鉄球等は、付着した放射性物質を周辺にまき散らさない方法で回収します。 ・作業後に屋内に入る際には、靴の泥を落とし、服を着替える等を行い、作業者に付着した粉塵を屋内に持ち込まないようにします。 ・作業に使用した衣服等を運ぶ際は、箱または袋等に入れて、付着物なるべく飛散ないようにします。 ・使用した重機等は指定された場所で洗浄するなど、重機等に付着した汚染土壌等をみだりに拡散ないようにします。
<p>除去土壌等の発生量の抑制</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・使用した用具や作業着はできるだけ洗浄して再利用します。洗浄の際には、水の飛沫を浴びないようにします。
<p>除去土壌等の取扱い</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・除去土壌等は、飛散防止のため、袋等の容器に入れて口あるいは蓋を閉じておくか、もしくはシート等による梱包をしておきます。 ・除去土壌等は、除去土壌とそれ以外の廃棄物にできるだけ分別して別々の袋等の容器に入れ、混ぜないようにします。

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">・除去土壌等の入った容器ごと、もしくは複数個の容器単位での表面（1cm離れた位置）の空間線量率を測定して、除染作業で発生した除去土壌等の放射線量がどの程度（範囲）かが大まかにわかるように記録・表示します。・作業に使用した使い捨てのマスク等については廃棄物処理法等の法令に従い廃棄します。 |
|--|--|

(3) 未舗装の道路等の除染（主に草刈り、汚泥等の除去、土壌により覆うこと、表土の削り取り）

- 未舗装の道路表面やのり面等については、まず、道路等の表面のゴミ、落葉、苔、草、泥、土等を手作業により除去します。それでも除染効果が得られない場合、放射性セシウムは表層近くに付着していますので、重機等を用いた土地表面の被覆、あるいは表土の削り取りによって放射線量の低減が期待できます。ただし、土地表面の被覆や表土の削り取りは他の除染方法に比べてコストも高く、作業も大がかりとなります。したがって、市街地や居住地に隣接している道路であって、他の除染方法では放射線量が十分に低減できない場合についてのみ、実施を検討することが推奨されます。
- 土地表面の被覆とは、放射性セシウムを含む上層の土を、放射性セシウムを含まない土で覆うことであり、遮へいによる放射線量の低減や放射性セシウムの拡散の抑制が期待できます。これらの方法は、表土を除去するわけではないため、除去土壌が発生しないという利点があります。また、比較的放射線量が高い土壌に適用することで、土壌の除去等の対策を行うまでの間、表層の汚染土壌の拡散を抑制するとともに、除去等を行う作業員の被ばく低減や作業性の向上を期待できます。
- 上下層の土の入れ替えについては、約10cmの表層土を底部に置き、約20cmの掘削した下層の土により被覆します。この際、表層土はまき散らさないようにしておくことや、下層から掘削した土と混ざらないようにしておく必要があります。広い範囲で行う場合は、適切にエリアを区切って実施します。
- 一方、表土を削り取る際は、除去土壌等の発生量が過大にならないように、削り取る土壌の厚さを適切に選定することが重要です。そのためには、事前に空間線量率等を測定し、特に汚染密度が高くなっている深さを把握することが重要です。具体的には、削り取りの対象とする土壌表面について、まず小さい面積（外部からの放射線の影響をなるべく受けずに土壌表面の空間線量率等を測定できる程度の面積）について、空間線量率等を測りながら表土を1～2cm程度ずつ削り取り、削り取るべき厚さを決定することが推奨されます。また、削り取るべき厚さが薄い場合は、砂質土やシルト、粘土などの表土の種類に応じて、比較的簡単に削り取り厚さを制限できる固化剤を用いた方法も有効です。

- 市街地や居住地に隣接している未舗装の道路の面積は比較的少ないことが予想され、土地表面の被覆よりも削り取りの方が効率的である場合もありますので、いずれかの方法を採用する際は、両者のコストや予想される除去土壌等の発生量を考慮して最適な方を選択します。
- 表土を除去した場合は、必要に応じて表土を除去した部分に客土、圧密して、作業前の状態に回復します。客土や圧密を行う際は、斜面の崩落などに注意します。
- 特に、のり面の表土除去にあたっては、のり面の性状（勾配、土質・岩質）及び植生の有無を考慮する必要があります。まず、のり面保護として植生工を施している場合は、先に植物等の除去や保護構造物の除染を行った結果として、効果が得られない場合に表土の除去を行うこととします。具体的には、スコップ等を用いて手作業で回収する方法、バックホウ等の重機を用いる方法、エア吸引パイプ等の専用の装置で回収する方法等があります。表土除去を行う場合は、上部より着手し、下方へ進めます。のり面の表土除去は、1回で施工可能な範囲の表土を除去し、その都度回収しますが、除去作業に伴い土壌が下方に落下することが想定されますので、土壌の流出を防ぐために必要な措置を講じてから実施します。表土を除去する際は粉塵が発生しますので、水の散布による飛散の防止が必要です。

<p>飛散・流出防止</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・削り取りを行う場合は、周囲への飛散を防止します。 （例：集塵機の使用、事前の散水、簡易ビニールハウスの設置など） ・作業後に屋内に入る際には、靴の泥を落とし、服を着替える等を行い、作業者に付着した粉塵を屋内に持ち込まないようにします。 ・作業に使用した衣服等を運ぶ際は、箱または袋等に入れて、付着物がなるべく飛散ないようにします。 ・使用した重機等は指定された場所で洗浄するなど、重機等に付着した汚染土壌等をみだりに拡散ないようにします。
<p>除去土壌等の発生量の抑制</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・使用したほうき等はできるだけ洗浄して再利用します。洗浄の際には、水の飛沫を浴びないようにします。
<p>除去土壌等の取扱い</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・除去土壌等は、飛散防止のため、袋等の容器に入れて口あるいは蓋を閉じておくか、もしくはシート等による梱包をしておきます。 ・除去土壌等は、除去土壌とそれ以外の廃棄物にできるだけ分別して別々の袋等の容器に入れ、混ぜないようにします。 ・除去土壌等の入った容器ごと、もしくは複数個の容器単位での表面（1cm離れた位置）の空間線量率を測定して、除染作業で発生した除去土壌等の放射線量がどの程度（範囲）かが大まかにわかるように記録・表示します。 ・作業に使用した使い捨てのマスク等については廃棄物処理法等の法令に従い廃棄します。

Ⅲ 土壌の除染等の措置

1 用具類

次の用具を使用します。

除染用具	<ul style="list-style-type: none">・ 除染対象や作業環境に応じて、除染及び除去土壌等を回収するために必要な用具類を用意します。 <p>【一般的な例】 草刈り機、ハンドショベル、草とり鎌、ホウキ、熊手、ちりとり、トング、シャベル、スコップ、レーキ、表土削り取り用の小型重機、ゴミ袋（可燃物用の袋、土砂用の麻袋（土のう袋）、フレキシブルコンテナ）、集めた除去土壌等を現場保管又は仮置場に運ぶための車両（トラック、リアカー等）、高所作業車、ハシゴ（高所作業の場合）</p> <p>【水洗浄の場合の例】 放水用のホース</p> <p>【表土の除去の場合の例】 ブルドーザー、油圧シャベル</p> <p>【土地表面の被覆を行う場合の用具の例】 自走転圧ローラー、転圧用ベニヤ板、散水器具</p>
農用地における除染用具	<ul style="list-style-type: none">・ 農用地における除染及び除去土壌等を回収するために必要な用具類を用意します。 <p>【表土削り取りの用具の例】 ブルドーザー、油圧ショベル、トラクタ、バーチカルハロー等アタッチメント、リアブレード、フロントローダ、バックボウ、クレーン、バキュームカー、草刈り機、フレキシブルコンテナ</p> <p>【水による攪拌の用具の例】 トラクタ、バーチカルハロー等アタッチメント、排水ポンプ、バックボウ、クレーン、草刈り機、遮水シート、フレキシブルコンテナ</p> <p>【反転耕・深耕の用具の例】 トラクタ、深耕プラウ、深耕ロータリ、草刈り機</p>

2 除染方法

- 効率的な除染を行うためには、放射線量への寄与の大きい比較的高い濃度で汚染された場所を中心に除染作業を実施する必要があります。
- それでも除染効果が見られない場合は、土地表面の被覆、あるいは削り取りを行います。
- 農用地以外の土壌については、各段階で、放射線量を測定し、1mの高さの位置（学校の校庭等については50cmの高さの位置。中学校以上では1mの高さの位置）での放射線量が $0.23 \mu\text{Sv/時}$ を下回っていればそれ以上の除染は行いません。
- 除去土壌等については適切に取り扱い、現場保管もしくは仮置場へ運搬します。拭き取りや洗浄に使用した用具等にも放射性物質が付着している可能性がありますので、これらについても適切に管理する必要があります。
- また、除染作業を行う際は、作業者と公衆の安全を確保するために必要な措置をとるとともに、除染に伴う飛散、流出などによる汚染の拡大を防ぐための措置を講じて、作業区域外への汚染の持ち出し、外部からの汚染の持ち込み、除染した区域の再汚染をできるだけ低く抑えることが必要です。
- また、除染による地区外への影響を可能な限り小さくする観点から、市町村において、広範な地区が同じタイミングで除染に取り組むことを極力避けられるよう、全体スケジュールを調整して下さい。
- 除去土壌等については、除去土壌とそれ以外の廃棄物にできるだけ分別するとともに、袋などの容器に入れるなどし、飛散防止のために必要な措置をとります。これらを仮置場などに運搬・保管する際には放射線量の把握が必要になりますので、それを容易にするために、除去土壌等を入れた容器の表面（1cm離れた位置）の空間線量率を測定して記録しておきます。

以下、校庭や園庭、公園の土壌及び農用地における除染の方法について示します。

(1) 校庭や園庭、公園の土壌の除染（土壌により覆うこと、表土の削り取り）

- 校庭や園庭、公園の土壌では、放射性セシウムは土面の表層近くに着しています。

特に、雨樋からの排水口の付近や樹木の根元等は部分的に線量が高くなっている可能性がありますので、まず、こうした場所の土壌を手作業等により除去します。

- それでも除染効果が見られない場合は、重機等を用いた土地表面の被覆、あるいは表土の削り取りを行います。

- 土地表面の被覆とは、放射性セシウムを含む上層の土を放射性セシウムを含まない土で覆うことであり、遮へいによる線量の低減や放射性セシウムの拡散の抑制が期待できます。

これらの方法は、表土を除去するわけではないため、除去土壌が発生しないという利点があります。

また、比較的放射線量が高い土壌に適用することで、土壌の除去等の対策を行うまでの間、表層の汚染土壌の拡散を抑制するとともに、除去等を行う作業員の被ばく低減や作業性の向上を期待できます。

- 上下層の土の入れ替えについては、約10cmの表層土を底部に置き、約20cmの掘削した下層の土により被覆します。この際、表層土はまき散らさないようにしておくことや、下層から掘削した土と混ざらないようにしておく必要があります。

広い範囲で行う場合は、適切にエリアを区切って実施します。

- 一方、表土を削り取る場合は、除去土壌等の発生量が過度に多くならないように、削り取る厚さを薄くすることが効果的ですが、一度の削り取りで除染しきれなかった場合は、削り取り回数が増加し作業工数も増加します。

したがって、削り取る土壌の厚さを適切に選定することが重要です。

- そのため、まず草が生えている場合は草刈りをします。
- 次に、土壌表面のベータ線量もしくはガンマ線量（遮へいして測定する、または表面、50cm、1mの位置での測定値を参考に表面汚染の程度を把握する）を測定し、特に汚染の程度が高くなっている場所を把握し、削り取りの対象とします。
- 削り取りの対象とする土壌表面については、まず小さい面積について、放射線量を測りながら表土を1～2cm程度ずつ削り取り、削り取るべき厚さを決定します。
また、削り取るべき厚さが薄い場合は、比較的簡単に剥ぎ取り厚さを制限できる固化剤を用いた方法も有効です。
- ただし、公園の砂場については、子どもが直接触れる場所であり掘り返しも想定され、かつ面積が比較的小さいことから、表層から10～20cmの層をスコップ等で除去してから、必要に応じて、汚染の無い砂で表面を被覆し、作業前の状態に戻します。削り取りを行う際は、水などを散布して土壌の再浮遊や粉塵の飛散を防止します。
- 表土等を除去した場所では、必要に応じて、汚染のない土壌を用いて客土等を行い、作業前の状態に回復させます。
- また、除染対象が広域にわたる場合は、除染作業後の再汚染などが起こらないように、連携をとり日程を合わせて一斉に行います。

<p>飛散・流出防止</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・作業後に屋内に入る際には、靴の泥を落とし、服を着替える等を行い、作業者に付着した粉塵を屋内に持ち込まないようにします。 ・作業に使用した衣服等を運ぶ際は、箱または袋等に入れて、付着物がなるべく飛散ないようにします。 ・使用した重機等は指定された場所で洗浄するなど、重機等に付着した汚染土壌等をみだりに拡散ないようにします。
<p>除去土壌等の発生量の抑制</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・使用した用具や作業着はできるだけ洗浄して再利用します。洗浄の際には、水の飛沫を浴びないようにします。
<p>除去土壌等の取扱い</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・除去土壌等は、飛散防止のため、袋等の容器に入れて口あるいは蓋を閉じておくか、もしくはシート等による梱包をしておきます。 ・除去土壌等は、除去土壌とそれ以外の廃棄物にできるだけ分別して別々の袋等の容器に入れ、混ぜないようにします。 ・除去土壌等が入った容器ごと、もしくは複数個の容器単位での表面（1cm離れた位置）の空間線量率を測定して、除染作業で発生した除去土壌等の放射線量がどの程度（範囲）かが大まかにわかるように記録・表示します。 ・作業に使用した使い捨てのマスク等については廃棄物処理法等の法令に従い廃棄します。

(2) 農用地の除染（深耕、土壌により覆うこと、表土の削り取り）

- 農用地土壌は、農業者の永年の営農活動を通じて醸成されてきたものであり、また、生態系の維持など多様な側面も持っていることなどの特色を有しています。

したがって、農用地の除染にあたっては、周辺住民に与える放射線量を低減することに加えて、農業生産を再開できる条件を回復し、再び安全な農作物を提供できるように、土壌中の放射性物質の濃度を低減することが重要です。このため、農用地の除染においては、表土削り取りや反転耕等により除染を行った後の農用地は、肥料成分や有機質が失われ、透水性等の物理性も悪化することが予想されることから、除染後の農用地については、土壌分析・診断を行った上で、客土、肥料、有機質資材、土壌改良資材の施用等を必要な量行うこと等、農業生産を再開できる条件を回復させるよう配慮が必要です。
- 原子力発電所の事故以降に耕起されていない農用地では、降下した放射性セシウムの大部分は、未だ多くが農用地の表面に留まっているため、事故以降に耕起されていない農用地と、耕起によって作土層が攪拌された農用地では、放射性セシウム濃度が同じでも、表土がそのままとなっている前者の方が空間線量率として高い値を示すこととなります。このように、農用地の除染作業を行うにあたっては、現況地目や汚染物質の濃度に加えて、これまでの耕起の有無に応じて適切な方法を採用することが必要です。
- 耕起されていないところでは、除草した後、放射性セシウムが留まっている表層部分の土壌を削り取るのが適当ですが、土壌中の放射性セシウム濃度、現況地目、土壌の条件等を考慮すれば、表土削り取りに加えて、水による土壌攪拌・除去や反転耕の手法を選択することも可能です。表土削り取りの場合は、除去物としての土壌が大量に発生しますので、あらかじめ発生見込み量を計算し、仮置場等の確保の見通しを立ててから、作業を開始することが推奨されます。
- 土壌中の放射性セシウム濃度が5,000Bq/kg以下の農用地では、除去物（土壌）が発生しない反転耕を実施することが可能であり、土壌中の放射性セシウム濃度が5,000Bq/kg（土壌中の放射性セシウムの濃度の基準が見直された場合は、それに準拠します）を超えている農用地では、表土削り取り、水による土壌攪拌・除去又は反転耕を実施することが適当です。

このうち、反転耕は、放射性セシウムを下層に移動させることになり
ますので、地下水を通じて農用地外に放射性セシウムが移行する可能性
もあるため、事前に地下水位を測定し、その深さに留意して反転耕を行
うようにして下さい。また、反転深度が深いほど、地表面の放射線量が
低下しますが、耕盤を壊すおそれがありますので、特に水田においては、
耕盤が壊れた場合は作り直す必要があります。なお、現在、各種資材等
を用いて土壌から放射性セシウムの移行を抑制する技術等の試験が進め
られており、その結果は順次公表されることとなっています。

- 他方、すでに耕起されているところでは、放射性セシウムは耕起に
よって作土層全体に攪拌されていると考えられますので、この場合は、
反転耕又は深耕等を行います。例えば、作土層が15cmの農用地では、30
cmの深耕を行うことで表面から15cmの範囲内に分布していた放射性物質
が表面から30cmの範囲内に希釈されるため、作土層の放射性セシウム濃
度の低減及び放射線量の低減が期待できます。
- 果樹、茶園等永年性の農作物が栽培されているところでは、樹体を傷
つけない範囲での表土の削り取りは有効と考えられますが、反転耕や深
耕では根を損傷するおそれがあるほか、根圏が下層まで分布しているた
め、適切ではありません。こうした農用地の除染にあたっては、果樹に
ついては粗皮削り（古くなった樹皮を削り取る）や樹皮の洗浄及び
剪定を行うとともに、茶樹については剪枝（茶の摘採後に深刈り、中切
り、台切り等を行い、古い葉や枝を除くこと）等を行い、放射線量の低
減や生産物に含まれる放射性セシウム濃度をできるだけ低減するよう
にします。
- これらの対策を実施しても効果が不十分な場合には、表土の全面的削
り取り等を検討します。
- さらに、畦畔や法面の草取り等や農用地周辺の水路の汚泥の除去等
についても必要に応じて実施します。

<p>飛散・流出防止</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・作業後に屋内に入る際には、靴の泥を落とし、服を着替える等を行い、作業者に付着した粉塵を屋内に持ち込まないようにします。 ・作業に使用した衣服等を運ぶ際は、箱または袋等に入れて、付着物がなるべく飛散ないようにします。 ・使用した重機等は指定された場所で洗浄するなど、重機等に付着した汚染土壌等をみだりに拡散ないようにします。
<p>除去土壌等の取扱い</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・除去土壌等は、飛散防止のため、袋等の容器に入れて口あるいは蓋を閉じておくか、もしくはシート等による梱包をしておきます。 ・除去土壌等は、除去土壌とそれ以外の廃棄物にできるだけ分別して別々の袋等の容器に入れ、混ぜないようにします。 ・除去土壌等が入った容器ごと、もしくは複数個の容器単位での表面（1cm離れた位置）の空間線量率を測定して、除染作業で発生した除去土壌等の放射線量がどの程度（範囲）かが大まかにわかるように記録・表示します。 ・作業に使用した使い捨てのマスク等については廃棄物処理法等の法令に従い廃棄します。

IV 草木の除染等の措置

1 用具類

次の用具を使用します。

除染用具	<ul style="list-style-type: none">・ 除染対象や作業環境に応じて、除染及び除去土壌等を回収するために必要な用具類を用意します。 <p>【一般的な用具の例】 草刈り機、ハンドショベル、草とり鎌、ホウキ、熊手、ちりとり、トンダ、シャベル、スコップ、レーキ、表土削り取り用の小型重機、ゴミ袋（可燃物用の袋、土砂用の麻袋（土のう袋））、集めた除去土壌等を現場保管する場所に運ぶための車両（トラック、リアカー等）</p> <p>【樹木を剪定する場合の用具の例】 ナタ、枝打ち機、チェーンソー、脚立、移動式リフト</p>
------	---

2 除染方法

(1) 芝地の除染（草刈り、表土の削り取り）

- 芝地では、放射性セシウムは芝の地上部や土壌表面近傍に沈着・浸透している可能性がありますので、放射性セシウムが沈着等する前からある芝生等を除去することにより、放射線量を低減することができます。
家や建物に近い芝生は、流れ落ちた雨水が集積している可能性がありますので、線量を測定しながら除染します。
- その際、芝生の再生が可能な方法の適用を検討することも重要です。
具体的には、除去土壌等の発生量を抑えることができ、芝生の再生という観点からも、枯れた芝草や刈りかすの堆積層を除去する「深刈り」による除草方法が推奨されます。
放射線量が高い場所で、深刈りによる除染の効果が得られない場合は、芝草を根こそぎ除去します。
- 各段階で、測定点①における空間線量率を測定し、1mの高さの位置（小学校以下及び特別支援学校の生徒が主に使用する芝生などでは測定点から50cmの高さの位置）での放射線量が $0.23 \mu\text{Sv}/\text{時}$ を下回っていればそれ以上の除染は行いません。
- 除草する際は粉じんが発生しますので、吸入を防止するための装備が必要です。
- また、除染対象が広域にわたる場合は、除染作業後の再汚染などが起こらないように、連携をとり日程を合わせて一斉に行います。
- 芝刈りや表土等の除去後、測定点の放射線量を測定し、除染の効果を確認します。
- そのほか、除去土壌等の発生量は膨大になることが想定され、土壌等の除染等の措置を実施する際、削り取る土壌の厚さを必要最小限にする等、できるだけ除去土壌等の発生量の抑制に配慮することが、除染等の措置等を迅速かつ効率的に進めるために必要です。

<p>飛散・流出防止</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・作業後に屋内に入る際には、靴の泥を落とし、服を着替える等を行い、作業者に付着した粉塵を屋内に持ち込まないようにします。 ・作業に使用した衣服等を運ぶ際は、箱または袋等に入れて、付着物がなるべく飛散ないようにします。 ・使用した重機等は指定された場所で洗浄するなど、重機等に付着した汚染土壌等をみだりに拡散ないようにします。
<p>除去土壌等の発生量の抑制</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・使用した用具や作業着はできるだけ洗浄して再利用します。洗浄の際には、水の飛沫を浴びないようにします。
<p>除去土壌等の取扱い</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・除去土壌等は、飛散防止のため、袋等の容器に入れて口あるいは蓋を閉じておくか、もしくはシート等による梱包をしておきます。 ・除去土壌等は、除去土壌とそれ以外の廃棄物にできるだけ分別して別々の袋等の容器に入れ、混ぜないようにします。 ・除去土壌等の入った容器ごと、もしくは複数個の容器単位での表面（1cm離れた位置）の空間線量率を測定して、除染作業で発生した除去土壌等の放射線量がどの程度（範囲）かが大まかにわかるように記録・表示します。 ・作業に使用した使い捨てのマスク等については廃棄物処理法等の法令に従い廃棄します。

(2) 街路樹など生活圏の樹木の除染（主に立木の枝打ち、下草等の除去）

- 公園や庭などの生活圏の樹木や街路樹については、周辺地表面の落葉等の堆積有機物の除去、樹木の洗浄、剪定、枝打ち（場合によって伐採）によって、付着した放射性セシウムを除去して、放射線量を低減することができます。
- まず、樹木の近辺の地表面にある落葉の除去や除草を行います。
- それでも除染効果が見られない場合は、手作業または小型の重機を使用して表層の土壌を5cm程度の深さで除去します。
この際、根系を傷めないように注意します。
また除去土壌等の発生量を過度に増やさないために、深く掘りすぎないように注意します。
- 表層の土壌を除去した部分は、適宜、わら等の有機物の客土を施し、圧密等の措置を施します。
- また、斜地においては土砂等の流出及び斜面の崩落の防止に留意します。
- また、除染効果が見られない場合は、枝等の剪定を行う方法もあります。
- 伐採については、廃棄物の発生量が多くなりますので、樹木の役割や、多くの人立ち入る場所か否か、他の方法で除染効果が期待できないかといったことを考慮したうえで実施を検討します。
- 低木や植木のような小さな木については高圧洗浄で除染することも可能です。水を用いた洗浄を行う際には、水たまりができないようにすることや、周りの汚染していない壁などに飛び散らせないようにすることに加えて、洗浄後の排水経路を確認しておくことが重要です。
- 各段階で、測定点①における放射線量を測定し、1mの高さの位置（小学校以下及び特別支援学校の生徒が使用する芝生などでは測定点から50cmの高さの位置）での放射線量が $0.23 \mu\text{Sv/時}$ を下回っていればそれ以上の除染は行いません。

<p>飛散・流出防止</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・水を周囲に飛散させないように、周縁部から内側、高地から低い方向へ向け洗浄します。 ・作業後に屋内に入る際には、靴の泥を落とし、服を着替える等を行い、作業者に付着した粉塵を屋内に持ち込まないようにします。 ・作業に使用した衣服等を運ぶ際は、箱または袋等に入れて、付着物なるべく飛散ないようにします。 ・使用した重機等は指定された場所で洗浄するなど、重機等に付着した汚染土壌等をみだりに拡散ないようにします。
<p>除去土壌等の発生量の抑制</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・使用した用具や作業着はできるだけ洗浄して再利用します。洗浄の際には、水の飛沫を浴びないようにします。
<p>除去土壌等の取扱い</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・除去土壌等は、飛散防止のため、袋等の容器に入れて口あるいは蓋を閉じておくか、もしくはシート等による梱包をしておきます。 ・除去土壌等は、除去土壌とそれ以外の廃棄物にできるだけ分別して別々の袋等の容器に入れ、混ぜないようにします。 ・除去土壌等の入った容器ごと、もしくは複数個の容器単位での表面（1cm離れた位置）の空間線量率を測定して、除染作業で発生した除去土壌等の放射線量がどの程度（範囲）かが大まかにわかるように記録・表示します。 ・作業に使用した使い捨てのマスク等については廃棄物処理法等の法令に従い廃棄します。

(3) 森林の除染（主に落葉、枝葉等の除去、立木の枝打ち）

- 森林内の放射性物質の多くは、枝葉、落ち葉等堆積有機物に存在し、地表から3cm以上の深さになると汚染は大幅に減少します。
ただし、森林の面積は大きく、腐葉土を剥ぐなどの除染方法を実施した場合には膨大な除去土壌等が発生することとなり、また、災害防止などの森林の多面的な機能が損なわれる可能性があります。
したがって、まずは森林周辺の居住者の生活環境における放射線量を低減する観点から除染を行います。

- 原子力発電所事故に伴う放射性セシウムの放出が、震災発生時の3月に集中したこと等から、その時点で新葉が展開していなかった落葉広葉樹林については、放射性物質が林床へ降下し、落葉等の堆積有機物に付着している傾向にあります。
したがってこのような場所については、落葉等を除去することによって高い除染効果が得られることが見込まれます。

- 落葉等の除去は、森林周辺の居住者の生活環境における放射線量を低減する観点から、林縁から20m程度の範囲をめやすに行うことが効果的・効率的ですが、落葉等除去後の放射線量の低減状況を確認しつつ、その範囲を決定します。

- スギやヒノキ等の常緑針葉樹林においては、落葉広葉樹林と比較して、放射性セシウムが枝葉に付着している割合が高い傾向にあります。
今後、枝葉等に付着した放射性セシウムは降雨や落葉により、通常3～4年程度かけて落葉することから、落葉等の除去は一度のみでなく、この期間にわたって継続的に行うことを推奨します。

- 一方で、森林の保全や放射性セシウムの再拡散防止の観点から、降雨により、露出した表土を流亡させないことも重要です。
落葉の分解に伴い放射性セシウムは土壌に移行しますが、セシウムは粘土に吸着されやすい特性を有しており、その多くは土壌の表層に留まっていると考えられますので、一度に広範囲で落葉等の除去を実施するのではなく、状況を観察しながら、徐々に面積を拡げていくことが適当です。
急な斜面の森林で落葉等の堆積有機物の除去を行う場合や、実際に除去後に降雨で土壌の流亡がみられた場合には、林縁部に土嚢を並べるなどして、土壌の移動や流亡を防ぐ必要があります。

■ また、特にスギやヒノキ等の常緑針葉樹林については、枝葉に放射性セシウムが付着していると考えられますので、落葉等の除去を行っても十分な除染効果が得られない場合、すなわち森林周辺の居住者の生活環境における放射線量が下がらない場合には、林縁部周辺について立木の枝葉等の除去を行います。

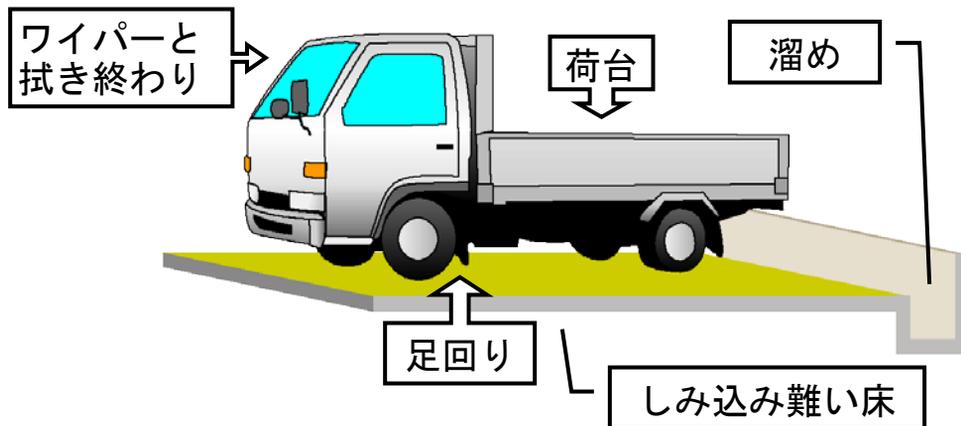
特に、もともと縁の部分は、一般的に着葉量が多く、比較的多くの放射性セシウムが付着していると考えられますので、可能であれば、出来るだけ高い位置まで枝葉を除去することを推奨します。

その場合、立木の成長を著しく損なわない範囲で行うことが望ましく、樹冠の長さの半分程度までをめやすに、枝葉の除去を行います。

<p>飛散・流出防止</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・除去作業で発生する浮遊粒子を吸入しないようにマスクを着用する。 ・作業後に屋内に入る際には、靴の泥を落とし、服を着替える等を行い、作業者に付着した粉塵を屋内に持ち込まないようにします。 ・作業に使用した衣服等を運ぶ際は、箱または袋等に入れて、付着物なるべく飛散ないようにします。 ・使用した重機等は指定された場所で洗浄するなど、重機等に付着した汚染土壌等をみだりに拡散ないようにします。
<p>除去土壌等の発生量の抑制</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・使用した用具や作業着はできるだけ洗浄して再利用します。洗浄の際には、水の飛沫を浴びないようにします。
<p>除去土壌等の取扱い</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・除去土壌等は、飛散防止のため、袋等の容器に入れて口あるいは蓋を閉じておくか、もしくはシート等による梱包をしておきます。 ・除去土壌等は、除去土壌とそれ以外の廃棄物にできるだけ分別して別々の袋等の容器に入れ、混ぜないようにします。 ・除去土壌等が入った容器ごと、もしくは複数個の容器単位での表面（1cm離れた位置）の空間線量率を測定して、除染作業で発生した除去土壌等の放射線量がどの程度（範囲）かが大まかにわかるように記録・表示します。 ・作業に使用した使い捨てのマスク等については廃棄物処理法等の法令に従い廃棄します。

V 機器や道具類の取扱い

- 除染作業に使用した機器や道具、衣類は、早い時期に洗浄・清掃しておいてください。
 - ※ 泥は、乾燥すると落ちにくくなります。
- 泥・草などを洗い落とす区画を決めておくと、再汚染や汚染拡大の抑制に有効です。
 - ※ 特に、大量の泥・土が付着する建設機械や車両の洗浄。



- ※ 油汚れがあると、そこに汚染が残りやすいので注意してください。
- ※ 効果的なのはスチーム洗浄ですが、ブラシと洗剤によるこすり洗いでも十分です。

- 衣類の洗濯は、普通の方法でかまいません。
 - ※ 汚れがひどい場合には、別にして洗ってください。
- 十分にすすぎ、洗剤を良く落としてください。
 - ※ 汚れを落とす洗剤が残っていると、汚れも残っている場合があります。



2 土工等で使用する機械等の概要

一般の土工作业で汎用的に用いられている建設機械を用途別に記載します。ただし、複数の用途で使用される機械もあること、また、ここに記載されていない機械も工事内容に応じて使われる場合があることを付記します。

ア 掘削用機械

① 油圧ショベル

機械前面に装備されたブーム、アーム、バケットからなる油圧式のマニピュレーターを操作して地盤の掘削を行う最も一般的な機械。機械本体より低い位置の地盤の掘削作業を得意としますが、斜面の掘削や運搬機械への積み込み作業に利用されることも多い。バケットの先端を地面に押しつけながら、ブーム、アームを操作してそれを手前に引くことにより掘削作業を行う油圧ショベルをバックホー、逆に遠方に押し出すことにより掘削を行うショベルをフロントショベルといいます。

先端のバケットをその他の工具（アタッチメント）に取り替えて、法面の整形作業や岩塊の小割作業に利用されることもあります。

② クラムシェル

油圧ショベルのアタッチメントをカニの爪のように両側から挟み込むタイプのクラムシェル・バケットに取り替えた掘削機械。土を掴み取ることができるため、深い穴の掘削や、柔らかい泥土の掘削、水底の土砂の掘削、深い位置からの土砂の運び出し等に用いられます。アームの部分が油圧で伸縮する機構を備え、より深い作業を行うことができる機械もあります。

イ 掘削・運搬・整地用機械

① ブルドーザ

履帯式のトラクターの前面に装備された排土板で、地表面付近の土の掘削、集土、整地、山積みされた土砂の敷き均しなどの作業を行う機械。後部にリップと呼ばれる鋼製爪形状の掘削装置を取り付け、岩盤を掘り起こす作業に使用されることもあります。

② スクレーパ

地盤の掘削・積み込み・運搬・敷き均しの一連の作業を1台で行うことのできる機械。本体部は、下部に掘削刃を装着した金属製の大きな容器で、掘削刃を地表面に押しつけながら表面付近の地盤をはぎ取るように掘削し、掘削した土を同時に本体に取り込んでいきます。取り込んだ土を、別の場所までそのまま運搬し、所定の場所で土を押し出すように敷き均していきます。ブルドーザに牽引されて作業を行うものと、走行部が取り付けられた自走式のものがあり、後者は、モータースクレーパと呼ばれます。

③ モーターグレーダ

路面や地表などを平滑に切削、整形する際に用いられる車輪式の建設機械。切削を行うブレードが本体中央部に配置され、その高さ、傾斜角を制御することにより任意の地盤形状に整形を行うことができます。

ウ 積み込み機械

① ホイールローダ

車輪式のトラクタに大型バケットを取り付けた機械。すくい上げる形で土砂をバケットに取り込み、ダンプトラック等の運搬機械に積み込むことができます。機動性が高く、また一度に大量の土砂を積み込むことができるため施工効率が高く、多くの現場で主要な積み込み機械として採用されています。

② クローラローダ

履帯式のトラクタに大型のバケットを装備した機械。ホイールローダと同様にすくい上げる形で大量の土砂をバケットに取り込み、運搬機械等に積み込む。車輪式に比べ機動性には劣るが、不整地での作業に適します。

エ 運搬機械

① ダンプトラック

土砂運搬用の代表的な建設機械で、後部の荷台を傾けて土砂を一気に荷下ろしする装置を備えている車両。大規模な現場用にタイヤなどの足回りが強化され大量の土砂を運ぶことができるダンプトラックを重ダンプトラックといいます。近年の土工現場では、運転席のある前部と荷台のある後部が分かれていて、ジョイント部に屈曲機構を取り入れることにより、転回性や不整地走行機能を高めたアーティキュレート式ダンプトラックも用いられるようになってきています。

② 不整地運搬車

ダンプトラックの足回りを履帯に変え、不整地や軟弱地盤上での走行性を高めた土砂運搬用車両。登坂性能も高いため、山岳部における土砂運搬にも利用されます。

オ 締固め用機械

① 振動ローラ

鋼製のドラムの中で偏心錘が回転することにより生じる周期的な振動力とドラムの自重で土を効率的に締め固めていく機械。前後輪とも鋼製ドラムの機種と前輪が鋼製ドラムで後輪はタイヤ式の機種がある。砂、礫、ロック材などの粗粒材の締固めに適していますが、シルト系の土の締固めにも使われます。施工では、30cm～60cm程度の厚さに撒き出された土の上を振動ローラで繰り返し走行し、土を締め固めます（この作業を転圧といいます）。

② タイヤローラ

空気圧ゴムタイヤを多数並べ、その接地圧とタイヤのこね返し（ニーディング）効果により土を締め固めるローラ。タイヤは前後軸に並列、かつ前後タイヤ間の各隙間を互いに補間するように配列されていて、地盤全面に車両の荷重が作用するようになっています。粘性土など細粒分を含む土の締固めに利用されることが多いです。

③ 小型締固め機械

上下水道用の管路などの埋め戻し作業、土留め擁壁の裏込め部や橋台と盛土の接合部などの構造物周りの狭いエリアの土を締め固める場合には、プレートコンパクタやランマ等の小型締固め機械が使用されます。このうちプレートコンパクタは、鋼製の底板の上に起振機を取り付けた小型の機械で、鋼板を振動で地盤に押しつけて土を締め固めるとともに、その反力でわずかに飛び上がり、その間に前後進することができます。これに対し、ランマはエンジンの回転をピストンの上下運動に変え、バネを介して衝撃的に底板に衝撃荷重を加えるが、その際の反力で機械本体は地盤から大きく跳ね上がり、落下の際の衝突でさらに土を強く締め固めることができます。

各機械を使用するために必要な資格について

建設機械はその操作・運転に際し危険を伴うため、労働安全衛生法などで就業制限の規定が設けられています。事業者は、所定の技能講習等を受けていない者に操作・運転をさせることができません。また、労働者（作業員）はそれらの資格が無いのに運転することができません。技能講習には、機械や作業内容に応じて多くの講習があり、もし、所定の講習を受けずに操作・運転したり、させた場合には罰せられます。

ただし、建設現場で建設機械の運転操作や、監理技術者や主任技術者として現場の施工管理を行うことのできる国家資格である建設機械施工技士の資格を有していると、技能講習の全部（または一部）免除されます。この資格は、1級と2級に分かれており、それらの資格を得るには、学科試験と実際の建設機械の操作を伴う実地試験に通らなければなりません。

労働安全衛生法で規定されている資格の一覧はP115のとおりです。

3 特殊汚染土壌等取扱に該当する可能性のある作業に使用する主な農業機械の概要

ア 米

- ① トラクタ：車体の後ろに作業機を付けて耕うん、整地、うね立て、運搬など様々な農作業を行う機械。車輪が4つある乗用型と車輪が2つの歩行型があります。
- ② 田植機：水稻の苗を水田に移植(田植え)する機械。機械にセットしたマット状の苗を植え付け爪でかき取り水田に植え付けます。
- ③ コンバイン：穀物の収穫・脱穀・選別をする機械。機体前方の刈刃で稲株を刈取り、チェーンで脱穀部に送り脱穀、選別して機体内のタンクに収納します。

イ 露路地野菜

- ① トラクタ：車体の後ろに作業機を付けて耕うん、整地、うね立て、運搬など様々な農作業を行う機械。車輪が4つある乗用型と車輪が2つの歩行型があります。
- ② 移植機：キャベツ、はくさい、レタス、たばこなどの苗をほ場に一定間隔で植え付ける機械。使用する苗には、裸苗、ポット苗、セル成型等があり、苗供給を人が行う半自動型と機械が全て行う全自動型があります。
- ③ 管理機：土寄せ装置でうね栽培作物の倒伏防止、うね間の除草等を行う機械。乗用型トラクタに取り付けて3～5うね同時に処理するものと歩行型トラクタに取り付けて行うものがあります。

ウ 果樹

- ① トレンチャ：果樹園の深層施肥溝掘り、根菜類の堀取り、植え溝、排水溝掘りを行う機械。チェーンに多数の刃をハシゴ状に取り付けたラダー型、刃を円板の周辺に取り付けたロータリ型、縦軸回転式のらせん刃で発削を行うスクリュウ型があります。
- ② 草刈り機：果樹園内の作業道や果樹のまわりの雑草を防除するための機械。刈取りを縦軸回転軸に2、4枚の板状の刃で行うロータリ式、横軸回転軸に30～60枚取り付けた揺動刃で行うフレール式、往復動する刈刃と受刃で切断する往復動動式があります。

4 営林で使用する機械等の概要

ハーベスタ：伐採、枝払い、玉切り（材を一定の長さに切りそろえること）の各作業と玉切りした材の集積作業を一貫して行う自走式機械。

フェラーバンチャ：立木を伐倒し、それをつかんだまま、搬出に便利な場所へ集材できる自走式機械。

プロセッサ：伐採木の枝払い、玉切りと玉切りした丸太の集積作業を一貫して行う自走式機械。

フォワード：玉切りした材をグラップルを用いて荷台に積載し、運ぶ集材専用の自走式機械。

スキッダ：装備したグラップル（油圧シリンダーによって動く一対の爪）により、伐倒木を集材する集材専用の自走式機械。

スイングヤーダ：建設用ベースマシンに集材用ウィンチを搭載し、旋回可能なブームを装備する集材機。

タワーヤーダ：架線集材に必要な元柱の代わりとなる人工支柱を装備した移動可能な集材機。

●その他の機械等

チェーンソー：刃をつけたチェーンを小形の原動機で駆動し、木材を鋸断する可搬式の機械。

刈払機：造林機械の一種で、地ごしらえ、下刈作業に用いられる可搬式機械。作業時に刈払機を携帯する形式によって、肩掛式、背負式、手持式に分けられる。

機械集材装置：集材機、架線、搬器、支柱及びこれらに附属する物により構成され、動力を用いて原木又は薪炭材を巻上げ、かつ空中において運搬する設備。

除染等業務における主な資格・教育等が必要な作業	
作業名	必要な資格、教育
除染等業務及び特定線量業務	特別教育
地山の掘削作業	作業主任者
土止め支保工作業（切りばり、腹おこしの取付け、取りはずし）	作業主任者
ずい道等の掘削等の作業（掘削、ずり積み、支保工及びロックボルト取付、コンクリート等の吹付け）	作業主任者
ずい道等の覆工の作業（組立、移動、解体、これに伴うコンクリート打設）	作業主任者
採石のための掘削作業（高さ2m以上－採石法、第2条岩石の採取）	作業主任者
クレーン・移動式クレーン運転業務（つり上げ荷重5t以上）	免許
移動式クレーン運転業務（つり上げ荷重1t以上5t未満）	免許又は技能講習
クレーン（つり上げ荷重5t未満） 移動式クレーン（つり上げ荷重1t未満）	免許、技能講習又は特別教育
車両系建設機械運転業務（整地・運搬・積込み用）	技能講習（機体重量3t未満は特別教育で可）
車両系建設機械運転業務（掘削用）	技能講習（機体重量3t未満は特別教育で可）
車両系建設機械運転業務（基礎工事中用）	技能講習（機体重量3t未満は特別教育で可）
車両系建設機械運転業務（締固め用）	特別教育
車両系建設機械（コンクリート打設用）運転業務	特別教育
車両系建設機械運転業務（解体用）	技能講習（機体重量3t未満は特別教育で可）
不整地運搬車運転業務運転者 最大積載量1t以上	技能講習（最大積載量1t未満は特別教育で可）
高所作業車運転業務運転者	技能講習（作業床の高さ10m未満は特別教育で可）
ボーリングマシン運転業務	特別教育
フォークリフト運転業務 最大荷重1t以上	技能講習（最大荷重1t未満は特別教育で可）
ショベルローダー、フォークローダー運転業務	技能講習（最大荷重1t未満は特別教育で可）
玉掛け業務	技能講習（つり上げ荷重1t未満は特別教育で可）
仮払機取扱業務	特別教育に準ずる安全衛生教育
伐木等の業務	特別教育
チェーンソーを用いて行う伐木等の業務	特別教育
チェーンソー以外の振動工具取扱業務	特別教育に準ずる安全衛生教育
林内作業車を使用する集材作業	特別教育に準ずる安全衛生教育
機械集材装置の運転業務	特別教育
造林作業の作業指揮者等	特別教育に準ずる安全衛生教育
※作業主任者（安衛法第14条）、特別教育（安衛法第59条）、免許及び技能講習（安衛法第61条）	

5 除去土壌の収集等の業務に係る作業に使用する機械等の構造及び取扱いの方法

本項目においては、具体的な作業ごとに、必要な工具や機械、それらを用いて行う具体的な作業について記載します。

総論については、第2章の3に記載しておりますので、そちらもご参照ください。また、本章の記載内容については、環境省作成の「除去土壌の収集・運搬に係るガイドライン」「除去土壌の保管に係るガイドライン」に準拠しているので、そちらもご参照ください。

以下、本項目では、次の作業について詳細を記載しています。

- 除去土壌の収集・運搬（→Ⅰ）
- 除去土壌の保管（→Ⅱ）
- 機器や道具類の取扱い（→Ⅲ）

I 除染土壌の収集・運搬

1 飛散・流出防止

- 放射性物質の飛散については、除去土壌を土のう袋やフレキシブルコンテナ袋、ドラム缶などの容器（以下「容器」と呼びます）に入れることや、シート等によって梱包すること、もしくは有蓋車で運搬することにより防止することができます。

水分を多く含んでいる除去土壌の場合は、流出や漏れ出しを防止するために、可能な範囲で水切りを行い、水を通さない容器を用いない場合は、防水性のシートを敷く等必要な措置を講じてから運搬します。また、収集・運搬中に除去土壌に雨水が浸入することを防止するため、水を通さない容器を用いない場合は、遮水シートで覆う等必要な措置を講じることも必要です。

- 容器に入れた除去土壌を運搬車に積込む際や荷下ろしする際は、除去土壌が外部に飛散・流出しないようにします。ただし、万が一積込みや荷下ろし、運搬中の転倒や転落による流出があった場合には、人が近づかないように縄張りするなどしてから、速やかに事業所等に連絡するとともに、流出した除去土壌を回収して除染を行う必要がありますので、回収のための器具、装置等も携行します。また、車両火災に備えての消火器の携行も必要です。

- また、除去土壌を運搬車に積込む時にはできるだけ運搬車の表面に除去土壌が付着しないよう心がけます。除去土壌を現場保管している場所や仮置き場から運搬車が出発する際には、あらかじめ決めておいた洗車場所で、運搬車の表面やタイヤなどを洗浄します。

2 遮へい

- 放射線の強さは放射性物質の濃度や量によって変わります。すべての除去土壌の放射能濃度を測定することは現実的ではないため、ここでは、想定される上限濃度の除去土壌を安全に収集・運搬を行うために必要な遮へいを考えます。また、放射能濃度や量が同じであっても、放射性物質が収納されている容器の材質・形状が異なると放射線の強さが異なることにも留意が必要です。

■ 運搬中に適切な遮へいが行われているかどうかの基準として、関連規則では、運搬車の表面から1m離れた位置での最大の線量率が100マイクロシーベルト毎時を超えないこととされています。この基準は、公衆の防護の観点においても妥当と考えられますので、除去土壌を運搬するに当たっては、除去土壌を積載した運搬車の表面から1m離れた位置での最大の線量率が100マイクロシーベルト毎時を超えないことを確認します。これを超えている場合は、遮へい措置を行う、あるいは運搬する除去土壌の量を減らすなどの措置を行います。運搬に用いる車両については関係法令を遵守する必要がありますので、遮へいを行うための運搬車の改造等を行う際には、最寄りの運輸局等に適宜相談して下さい。

■ ただし、仮に、放射性セシウムの濃度が高い（100万Bq/kg程度）除去土壌を比較的大きめの運搬車に積載した場合であっても、運搬車から1m離れた位置での最大の線量率は100マイクロシーベルト毎時を下回りますので、年間の線量が200ミリシーベルトを超えないような地域での除染に伴って発生した除去土壌を運搬するにあたっては、運搬車についての線量率を測定する必要はありません。

3 その他

■ 除去土壌を収集し運搬車で運搬する際は道路交通法等の関係法令を守り、爆発性のものや引火性のものといった危険物を一緒に積載することはできません。危険物ではなくても、除去土壌以外の土壌などが混合されると、運搬先の保管施設で管理すべき除去土壌が不明確になってしまいますので、除去土壌以外のものを一緒に積載する場合は、容易に区分できるようにし、混合することのないようにします。また、除去土壌を確実に運搬先へ運ぶために、除去土壌の積み込みや荷下ろしは運搬者または運搬者が指示した作業者が行います。

- 除去土壌の運搬中には、人がむやみに近づき被ばくすることを防止するために、運搬車の車体の外側に、除去土壌の収集又は運搬の用に供する運搬車である旨、収集又は運搬を行う者の氏名又は名称を記した標識を、容易に剥がれない方法で見やすい箇所につけておくことが求められます。また、運搬車には、委託契約書の写し、収集又は運搬を行う者の氏名や除去土壌の数量、収集又は運搬を開始した年月日、運搬先の場所の名称、取り扱いの際に注意すべき事項や事故時における応急の措置に関する事項等を備え付けておく必要があります。

このほか、人の健康又は生活環境に係る被害が生じないように、運搬ルートの設定に当たっては、可能な限り住宅街、商店街、通学路、狭い道路を避ける等、地域住民に対する影響を低減するよう努めるほか、混雑した時間帯や通学通園時間を避けて収集・運搬を行うよう努めて下さい。また、積み込みに当たっては、低騒音型の重機等を選択し、騒音や振動を低減するよう努めて下さい。

4 具体的に行う内容

<p>飛散・流出・漏れ出しの防止</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・収集・運搬する除去土壌は、土嚢袋やフレキシブルコンテナなどの袋、または蓋つきのドラム缶などの容器に入れるか、シート等で梱包します。ただし、有蓋車で運搬する場合は特段の措置は不要です。 ・大きめの石など尖ったものが含まれる場合は、内袋付きにするなど、容器が破れないようにします。 ・水分を多く含んでいる除去土壌は、可能な範囲で水切りを行い、水を通さない容器を用いるか、あるいは防水性のシートを敷く等の措置を講じてから運搬します。 ・収集・運搬中に除去土壌に雨水が浸入することを防止するため、水を通さない容器を用いない場合は、防水性のシートで覆う等必要な措置を講じることが必要です。ただし、有蓋車など、除去土壌へ雨水が浸入することを防止するため必要な措置が講じられている運搬車を用いる場合は、この限りではありません。 ・容器に裂け目、亀裂やひびが入っていないか目視で点検し、万一の転倒や転落、火災の際に容易に中身が飛び出さないように、土嚢袋やフレキシブルコンテナなどはしっかり口を閉じます。ドラム缶などはロックできる構造のものを用います。
----------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> ・公道上を運搬する場合、除去土壌を現場保管している場所や仮置場から運搬車が発着する際に運搬車に土壌が付着している場合には、洗車場所で運搬車の表面やタイヤなどを洗浄します。水を使って洗浄する場合は、洗浄水が流れる経路を事前に確認し、排水経路は予め清掃して、スムーズな排水が行えるようにします。 ・運搬車火災に備えての消火器、万一除去土壌がこぼれ出た場合に備えての掃除用具、回収用の袋、立ち入り禁止区域を設定するためのロープ、懐中電灯、連絡用の携帯電話等を携行します。（事業者においては、汚染検査のための測定機器（校正されたガンマ線サーベイメータを携帯することが望ましい。））
遮へい	<ul style="list-style-type: none"> ・年間の線量が200ミリシーベルトを超えるような地域から発生する除去土壌を運搬する場合には、以下の方法で、校正されたガンマ線サーベイメータ（以下「測定機器」）を用いて容器を積載した運搬車の空間線量率を測定します。 ・測定機器は汚染防止のため、ビニール袋等で覆います。 ・測定の際、検出器部分は地面と水平にします。 ・測定機器の電源を入れ、指示値が安定するまで待ちます。安定後、一定時間（30秒程度）ごとに5回測定値を読み取り、5回の平均値を測定値とします。 ・測定箇所は、車両の前面、後面及び両側面（車両が開放型のものである場合は、その外輪郭に接する垂直面）から1m離れた位置とします ・測定は車両の各面でスクリーニングを行い、最も空間線量率が高い箇所で行います。空間線量率の高い箇所が不明な場合は、各面の中央で測定を行います。 ・測定値（1センチメートル線量当量率）の最大値が100マイクロシーベルト毎時を超えないことを確認し、その結果を記録します。 ・測定値の最大値が100マイクロシーベルト毎時を超えた場合は、運搬する除去土壌の量を減らすか、あるいは除去土壌を入れた容器もしくは運搬車に遮へい材を施します。
積載制限	<ul style="list-style-type: none"> ・除去土壌をその他のものと一緒に積載する場合には、区分できるよう区別して収集、運搬を行います。

II 除染土壌の保管

1 保管に必要な安全対策

除去土壌を保管するときは、その放射能濃度、量、保管の方法に応じて適切な安全対策をとり、人の受ける線量を低減します。具体的には、除去土壌の搬入終了後に、施設の敷地境界の外での放射線量が周辺環境と概ね同程度となり、除去土壌の搬入中においても除去土壌からの放射線による公衆の追加線量が年間1ミリシーベルト未満となるように施設を設計するほか、搬入中に除去土壌による追加線量が年間1ミリシーベルトを超えない場所を敷地境界とするなどします。

2 保管・管理の具体例

次の場合の安全管理の具体例を示します。

- ① 現場の地上で、1 μ Sv/h程度の地域で発生した20m×20m×1mの汚染土壌を保管する場合
- ② 現場の地下で、1 μ Sv/h程度の地域で発生した20m×20m×1mの汚染土壌を保管する場合
- ③ 仮置場の地上で、1 μ Sv/h程度の地域で発生した100m×100m×2mの汚染土壌を保管する場合
- ④ 仮置場の地下で、1 μ Sv/h程度の地域で発生した50m×50m×2mの汚染土壌を保管する場合

(1) 現場の地上で、1 μ Sv/h程度の地域で発生した20m×20m×1mの汚染土壌を保管する場合

遮へいと隔離	<ul style="list-style-type: none">・除去土壌は民家など人の住んでいる建物から4m以上離します。・除去土壌の搬入中は、側面に汚染されていない土壌を入れた土嚢を置いて覆うか、あるいは覆土をします。土嚢あるいは覆土の厚さは30cm以上とします。・除去土壌の搬入後は、上面に汚染されていない土壌を入れた土嚢を置いて覆うか、あるいは覆土をします。土嚢あるいは覆土の厚さは30cm以上とします。
飛散防止	<ul style="list-style-type: none">・放射性物質が飛散しないように、口を閉じることができる土嚢袋やフレキシブルコンテナに入れ、口をしっかりと閉じます。土嚢袋等の容器に入れない場合は、防塵用のシートで包みます。
流出防止	<ul style="list-style-type: none">・除去土壌を置く場所には防水性のあるシートを敷きます。除去土壌が防水性のフレキシブルコンテナ等に入れられている場合は、特段の措置は不要です。・除去土壌を置く際には防水シート等を傷つけないようにします。

(2) 現場の地下で、1 μ Sv/h程度の地域で発生した20m×20m×1mの汚染土壌を保管する場合

飛散防止	<ul style="list-style-type: none"> 放射性物質が飛散しないように、口を閉じることができる土嚢袋やフレキシブルコンテナに入れ、口をしっかり閉じます。土嚢袋等の容器に入れない場合は、防塵用のシートで包みます。
流出防止	<ul style="list-style-type: none"> 除去土壌を置く場所には防水性のあるシートを敷きます。除去土壌が防水性のフレキシブルコンテナ等に入れられている場合は、特段の措置は不要です。 除去土壌を置く際には防水シート等を傷つけないようにします。

(3) 仮置場の地上で、1 μ Sv/h程度の地域で発生した100m×100m×2mの汚染土壌を保管する場合

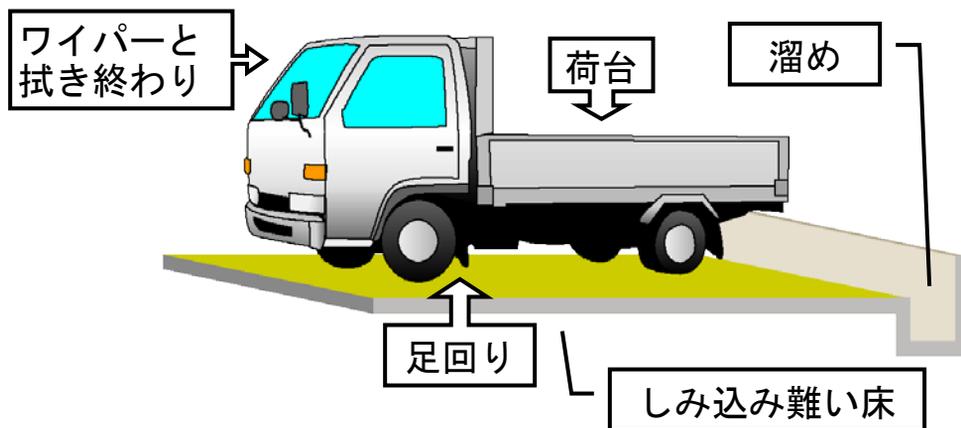
飛散防止	<ul style="list-style-type: none"> 除去土壌を搬入する際、放射性物質が飛散しないように、フレキシブルコンテナに入れて口をしっかり閉じます。フレキシブルコンテナ等の容器に入れない場合は、防塵用のシートで包みます。
流出防止	<ul style="list-style-type: none"> 除去土壌を置く場所には遮水シート等耐候性・防水性のあるシートを敷きます。 遮水シート等の上には土を盛って十～数十センチ程度の保護層を設置します。 重機が入る際には保護層の上に一時的に鉄板を置くなどし、除去土壌を置く際には保護層や遮水シート等をできるだけ傷つけないようにします。 除去土壌が防水性を有する容器に入れられており、防水性のある覆いで雨水の浸入が適切に防止されている場合は、防水シートの敷設などの遮水層の設置は省略することができます。
立入制限	<ul style="list-style-type: none"> 仮置場から4m以上離れた距離の周辺に囲い（ロープで囲う、ネット柵あるいは鉄線柵など）を設置します。 見やすい箇所に、除去土壌の保管の場所である旨、緊急時における連絡先、除去土壌の積み上げ高さを示した縦及び横それぞれ60センチメートル以上の大きさの掲示板を設けます。

(4) 仮置場の地下で、1 μ Sv/h程度の地域で発生した50m×50m×2mの汚染土壌を保管する場合

飛散防止	<ul style="list-style-type: none"> 除去土壌を搬入する際、放射性物質が飛散しないように、フレキシブルコンテナに入れて口をしっかり閉じます。フレキシブルコンテナ等の容器に入れない場合は、防塵用のシートで包みます。
流出防止	<ul style="list-style-type: none"> 除去土壌を置く場所には遮水シート等耐候性・防水性のあるシートを敷きます。 遮水シート等の上には土を盛って十～数十センチ程度の保護層を設置します。 重機が入る際には保護層の上に一時的に鉄板を置くなどし、除去土壌を置く際には保護層や遮水シート等をできるだけ傷つけないようにします。 除去土壌が防水性を有する容器に入れられており、防水性のある覆いで雨水の浸入が適切に防止されている場合は、防水シートの敷設などの遮水層の設置は省略することができます。
立入制限	<ul style="list-style-type: none"> 仮置場から4m以上離れた距離の周辺に囲い（ロープで囲う、ネット柵あるいは鉄線柵など）を設置します。 見やすい箇所に、除去土壌の保管の場所である旨、緊急時における連絡先を示した縦及び横それぞれ60センチメートル以上の大きさの掲示板を設けます。

III 機器や道具類の取扱い

- 作業に使用した機器や道具、衣類は、早い時期に洗浄・清掃しておいてください。
 - ※ 泥は、乾燥すると落ちにくくなります。
- 泥・草などを洗い落とす区画を決めておくと、再汚染や汚染拡大の抑制に有効です。
 - ※ 特に、大量の泥・土が付着する建設機械や車両の洗浄。



- ※ 油汚れがあると、そこに汚染が残りやすいので注意してください。
- ※ 効果的なのはスチーム洗浄ですが、ブラシと洗剤によるこすり洗いでも十分です。

- 衣類の洗濯は、普通の方法でかまいません。
 - ※ 汚れがひどい場合には、別にして洗ってください。
- 十分にすすぎ、洗剤を良く落としてください。
 - ※ 汚れを落とす洗剤が残っていると、汚れも残っている場合があります。

