

## A-4： 壁の削り取り，屋根の撤去・葺き替え

### 除染技術の概要

壁の削り取り，屋根の撤去・葺き替えでは，拭き取りや洗浄作業で除去できなかった放射性セシウムを生活する環境から取り除くことができるため，被ばく線量の大幅な低減が期待される。

ただし，削り取りでは多くの粉塵が発生する。また，特に屋根の撤去・葺き替えでは大量の除去物が発生すること等の問題が残るので，他の除染方法では被ばく線量が十分に低減できないことが予想される場合にのみ実施を検討することが適当である。

### 除染方法

#### ①壁の削り取り

- ・除去物の飛散防止のための集塵機や養生マットを準備する。
- ・研磨機による除染作業は高所から低所の順に行う。

#### ②屋根の撤去・葺き替え

- ・作業用の足場を準備（または移動式リフトを準備）する。
- ・屋根の撤去，葺き替え作業では，粉塵が飛散するため，作業前に屋根表面を水で湿らせ，飛散を抑制する。また，作業中，家屋内に粉塵や雨が入らないようにビニールシートで養生を行う。
- ・粉塵，飛散水への対策を確認した後，屋根の撤去・葺き替え作業（屋根に付属する樋等も必要に応じて交換）を行う。

### 除染に必要な機器（代表的なもの）

#### ①壁の削り取り

- ・研磨機　・集塵機　・養生マット
- ・剥ぎ取り用の機器

#### ②屋根の撤去，葺き替え

- ・足場用の鋼材　・移動式リフト　・ハンマー　・釘抜き　・鎌　・養生マット
- ・ビニールシート

#### ③高所作業

- ・命綱　・ヘルメット

#### ④防塵，防水対策

- ・防塵マスク　・ゴム手袋　・ゴム長靴

### 除染に必要な人員

- ・ 壁の削り取り；研磨機の操作経験のある者が望ましい。
- ・ 屋根の撤去・葺き替え；屋根の葺き替え作業を行う専門業者が必要となる。

### 必要な安全対策

#### ①壁の削り取り

- ・ 研磨作業の前に、粉塵の飛散防止のための集塵機や養生マットを準備する。

#### ②屋根の撤去、葺き替え

- ・ 作業中は、家屋内に粉塵や雨が入らないようにビニールシートで養生を行う。

#### ③共通する事項

- ・ 粉塵が作業者に付着しない、吸入されないように注意する。（埃を取り払いやすい服装、防塵マスク等）
- ・ 作業後に屋内へ入る際には、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する。
- ・ 養生マット（粉塵を集めたもの）、撤去した屋根等の保管方法や場所は、汚染（線量率）のレベルに応じて、適切に管理する。
- ・ 作業後は、放射線モニタリングで、汚染の拡大がないことを確認する。

### 作業による被ばく低減の効果

研磨による壁の削り取り、屋根の撤去・葺き替えは、汚染した表面を完全に除去するので、残存する放射性物質は、ほとんどない。

### 注意点

屋根の撤去・葺き替え作業による除染は、他の除染方法に比べ、コストも高く、作業も大がかりになる上、大量の除去物が発生する。他の除染方法では被ばくの低減効果の見込みが期待できない場合にのみ実施を検討することが推奨される。

## A-5：庭等（狭い土地）における表土等の除去

### 除染技術の概要

家屋の庭等では、放射性セシウムは土面の表層近くに付着しているので、表土を概ね数 cm～5cm 程度で剥離することにより、被ばく線量の低減化が図られる。特に、雨樋からの排水口、雨樋のない屋根の軒下の付近、樹木の根元等は部分的に線量率が高くなっているため、念入りの作業が必要となる。

除去物の発生量が過度に多くならないよう、剥離する土壌の厚さは適切に選定することが重要となる。除去した表土は放射性セシウムを含んでいるため、適切に取り扱い、管理する。表土等を除去した場所では、必要に応じて、汚染のない土壌により、客土、圧密を行い、作業前の状態に回復させる。

### 除染方法

- ・ 事前に放射線モニタリングにより、特に線量率が高くなっている場所を把握する。  
(例、雨樋からの排水口、雨樋のない屋根から雨水が流れ落ちた軒下の付近等。)

また、家屋や建物の除染作業で水を使用した場合、屋根等にあった放射性物質が流れてくる可能性もあるので、庭や周辺の敷地等の除染作業は家屋や建物の後に実施するのが効率的である。

- ・ 草が生えている場合には除草し回収する。(芝地の対策は、C-2 に示す。)
- ・ スコップやレーキ等を用いて、表層土を数 cm～5cm の深さまで除去する。小型の重機が入る場合は、利用することも可能である。
- ・ 線量率が部分的に高い土壌の表層土については、手作業等により、5cm 以上の深さまで除去する必要がある。ただし、発生する除去物の量を低減化させるため、モニタリングをしながら適切な厚さの土壌を除去し、厚く削り過ぎないように注意する。
- ・ 除去した土、草等は土のう袋に入れる。
- ・ 表層土を除去した部分について、必要に応じて、客土や圧密を施して、除染前の状態に回復させる。



### 除染に必要な機器（代表的なもの）

- ・ スコップ ・ シャベル ・ レーキ ・ 小型の重機（立ち入ることのできる場所）
- ・ 土のう袋等の除去物を封入する機器 ・ 除去物の運搬車（荷車）
- ・ マスク ・ ゴム手袋 等

### 必要な安全対策

- ・ 除草の作業中や、刈り取った草を運搬、保管する作業の際には、ゴム手袋等を使用して、直接手で触れないようにする。
- ・ マスクの着用により、表土除去で発生する浮遊粒子の吸入を防止できる。
- ・ 作業後の汚染拡大を防止するため、除去に使用した機器は水の飛沫を浴びないように洗浄する。
- ・ 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、体に付着した粉塵を屋内に持ち込まないようにする。
- ・ 除去物(除去した土壌等)の保管方法や場所は、汚染（線量率）のレベルに応じて適切に管理する。
- ・ 集積した土壌等の除去物の周囲では線量率が高くなるため、剥離した土壌等の運搬、保管作業時には、適切な放射線モニタリング、被ばく管理のための線量計の装着が必要となる。

### 作業による被ばく低減の効果

農家の軒下の土、雑草の除去をした場合、地表の線量率が低減した事例がある。※

※「福島県内（警戒区域及び計画的避難区域を除く）における生活圏の清掃活動（除染）に関する基本的な考え方」平成 23 年 7 月 15 日原子力災害対策本部

### 備 考

除染する土面を深く掘削し、除去した（表層にあった）土壌を埋設し、深い層にあった土壌を表層に被覆する方法を採用した場合には、他に除去物の保管場所を必要としない。（C-3 を参照のこと。）

## B. 道路

### B-1：道路（舗装面）の清掃，洗浄

#### 除染技術の概要

道路の舗装面（歩道），縁石，ガードレール，歩道橋等に付着した放射性セシウムを清掃，洗浄により除去することで，被ばく線量の低減化を図ることができる。

洗浄作業では，放射性セシウムを含む水が排水され，植物や土壌のある縁に流れるので，排水経路に注意する必要がある。

B-2 に示す道路脇や側溝の対策を併せて実施することで，線量率の低減効果を得ることが期待できる。

#### 除染方法

- ・ 事前に道路表面のゴミ等（枯葉，苔，草，泥，土等）を手作業により除去する。
- ・ 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する。
- ・ 縁石，ガードレール，歩道橋等の拭き取り，洗浄を行う。（他に，ガードレール，歩道橋等の金属面の除染では，C-4 に示す拭き取りや剥ぎ取りによる方法等も適用できる。）
- ・ 舗装面等から汚染物質を洗浄する際には，水による洗浄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て洗浄する。
- ・ 洗浄作業後，周囲を放射線モニタリングする。



#### 除染に必要な機器（代表的なもの）

- ・ 放水用のホース    ・ 高圧水洗浄機    （ ・ 洗浄機の動力源，水源）
- ・ ゴム手袋    ・ ゴム長靴    ・ 防水用の服

#### 除染に必要な人員

消火ホースを取り扱った経験のある者の場合，効率的な作業が期待できる。

#### 必要な安全対策

- ・ 放水による除染の際，洗浄水が飛散する可能性があるため，吸入したり，体に付着させたりしないよう，マスクや防水服等を着用する。（特に高圧洗浄の場合。）

- ・ 実行前に洗浄後の排水経路を確認しておくことが重要である。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、事前に地域の用水路の管理主体等の協力を得て、用水路でのサンプリング等による確認を行うことが望ましい。
- ・ セシウムは、水みちに沿って動くこと、吸着性が高いため表面積が大きい固体があるほど濃縮すること等、セシウムの化学的性質から線量の高い場所をおおよそ推定しながら作業を行う。
- ・ 水たまりができないように、また、周りの汚染していない壁などに飛び散らせないように作業を行うことが重要となる。
- ・ 作業後、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、体に付着した汚染を屋内に持ち込まないようにする。

#### 作業による被ばく低減の効果

沈着直後に実施した場合、 $1/3 \sim 1/7$  まで放射性物質の量が低減するという事例があるが、自然現象（降雨等）により、道路の表面から周辺（側溝等）へ洗い流されている可能性もあり、その場合には低減率は小さくなる。

#### 注意点など

道路の他に、家屋や建物の近くにある舗装面での適用も可能で、室内にいる者の被ばく線量の低減効果が図られる。

既に降雨で汚染物質が流されている場合には、汚染物質が溜まっている可能性がある道脇、側溝の除染が重要となる。（B-2 を参照のこと。）

多孔性の材質（例えば、レンガを敷き詰めた通路）については、高圧洗浄しただけでは顕著な線量率の低下は確認されなかった。（このような場合、B-3 に示す汚染した舗装面の剥ぎ取り等により除染する必要がある。）

## B-2：道脇や側溝の除染

### 除染技術の概要

道路の側溝には、雨水で集められた放射性セシウムが付着している泥、草、枯葉等が溜まっている。そこで、これらの泥、草、枯葉等を除去し、さらに高圧洗浄することで、被ばく線量の低減化が図られる。

回収した泥、草、枯葉等は除去物として適切に管理し、洗浄作業を行う場合は排水経路等に注意する必要がある。

### 除染方法

堆積物（泥、草等）を可能な限り除去した後、洗浄作業を実施する。

- ・ 事前に放射線モニタリングにより、線量率が高くなっている場所を把握する。特に、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注意する。
- ・ 道脇のゴミを拾う等の清掃、雑草の抜き取り等を行う。
- ・ 側溝の枯葉、苔、草、泥、土等を、スコップ等を用いて手作業により除去する。
- ・ ゴミ等を除去した後、水を用いて、デッキブラシやタワシ等で洗浄、高圧洗浄機による放水洗浄を行う。
- ・ 側溝内の清掃、洗浄後の線量率の測定で、線量率が十分に減少していない場合、B-3 に示すグラインダー等による表面の研磨等も検討する。



### 除染に必要な機器（代表的なもの）

- ・ トング、スコップ等（すくい取り）
- ・ デッキブラシ ・ タワシ ・ 箒
- ・ ゴム手袋 ・ 長靴 ・ マスク
- ・ 土のう袋、ブルーシート等の除去物を封入、保管する機器 ・ 除去物の運搬車（・ 高圧水洗浄機 ・ グラインダー）

### 必要な安全対策

- ・ マスクを着用することで、除染作業中に浮遊する物質の吸入を防止できる。
- ・ スコップ等を使用して、除去する堆積物からある程度の距離を取ることで、作

業時の被ばく線量を低減できる。

- ・ 使用する洗浄水の量、発生する排水に含まれる放射性物質を少なくするため、できるだけ落ち葉や土砂を除去する。
- ・ 洗浄作業で飛び散った水を吸入したり体に付着したりしないように、作業中はマスクや防水服等を着用する。(特に、高圧洗浄を実施する場合。)
- ・ 発生した除去物については、土のう袋等に収納し、汚染（線量率）のレベルに応じて、適切に管理する。
- ・ 集積した除去物の周囲では線量率が高くなるため、土砂や雑草等の運搬、保管作業時には、適切な放射線モニタリング、被ばく管理のために線量計の装着が必要となる。

#### 作業による被ばく低減の効果

側溝内のゴミ等の除去により、側溝底部から 1cm の高さで、線量率が 68%程度低減した事例がある。除染前：2.11 $\mu$ Sv/h→除染後：0.68 $\mu$ Sv/h

また、ゴミ等の除去後、水とブラシ洗浄を行うことで、側溝底部から 1cm の高さで、線量率が 69%程度低減した事例がある。除染前：1.4 $\mu$ Sv/h→除染後：0.43 $\mu$ Sv/h

同様に、ゴミ等の除去後、高圧水洗浄を行うことで、側溝底部から 1cm の高さで、線量率が 73%程度低減した事例がある。除染前：2.75 $\mu$ Sv/h→除染後：0.74 $\mu$ Sv/h

#### 備考

厚いコンクリート蓋が付いている側溝では、蓋が遮へい材の効果を果たす可能性もある。放射線モニタリングにより、歩行者等がいる場所での線量率が十分低いと判断された場合には、作業者の被ばく線量とのバランスを考慮して、側溝の泥の除去作業等を行うか否かを検討する。

#### 注意点

側溝のコンクリート目地が深い場合、除染効果が小さくなる可能性がある。



## B-3：舗装面の剥ぎ取り

### 除染技術の概要

道路等の舗装面をブラスト作業や解体工法で剥ぎ取ることで、舗装面の目地、くぼみ中の放射性物質を除去することができ、被ばく線量の低減化が図られる。

除去物（アスファルトやコンクリート）が大量に発生する可能性もあるが、適切に管理する必要がある。

### 除染方法

- ・剥ぎ取り前に、道路表面のゴミ、枯葉、苔、草、泥、土等を手作業により除去する。
- ・舗装面の剥ぎ取りに適用可能な技術（代表的なものを以下に示す。）を用いて舗装面を剥ぎ取る。

#### ①ショットブラスト

高圧空気を用いて、鉄球等の研磨剤を対象エリアの表面に吹き付けて、舗装面を除染する。

#### ②表面切削機（プレーナー）

床面切削機の電動モーターによりカッターを偏心回転させ、その先端部をコンクリート表面に叩き付けて剥離を行う。

#### ③振動ドリル

周囲に粉塵が飛び散らないよう措置（例：簡易ビニールテントの設置）して、振動ドリルでコンクリート表面を除去する。



ショットブラスト



表面切削機（プレーナー）



振動ドリル

- ・線量率が十分に減少していない箇所については、グラインダー、ニードルガン、スーパーケレン等による表面の追加研磨等を検討する。

### 除染に必要な機器（代表的なもの）

- ・ブラスト作業用機器（ショットブラスト）
- ・表面切削機（プレーナー）

- ・振動ドリル ・グラインダー ・ニードルガン ・スーパーケレン
- ・箒 ・ゴム手袋 ・粉塵マスク等 ・集塵機 （・簡易ビニールテントの設置機器）



ニードルガン



グラインダー



スーパーケレン

### 除染に必要な人員

- ・剥ぎ取りに用いる機器を取り扱える専門の作業員。

### 必要な安全対策

- ・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。
- ・ブラスト作業においては、鉄球等が除染対象区域外に出て行かないように措置を施す。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する。
- ・削り取り等で発生する塵対策として、集塵機との接続、事前の散水作業、簡易式のビニールの設置による飛散防止策等がある。
- ・清掃等で発生した除去物については、土のう袋等に収納し、汚染（線量率）のレベルに応じて適切に管理する。

### 作業による被ばく低減の効果

ブラスト作業については、小学校の校舎周辺の舗装面（アスファルト）での適用事例があり、この事例では、表面線量率の低減効果として、線量率が 65～67%程度低減した事例がある。除染前：2～3 $\mu$ Sv/h、除染後：0.7～1 $\mu$ Sv/h

### 注意点

道路の他に、家屋や建物の近くにある舗装面への適用も可能で、この場合には、室内にいる者の被ばく線量の低減効果も期待できる。

ただし、舗装面の剥ぎ取りは、大量の除去物を発生させ、高い費用を要する作業なので、先に洗浄、清掃等を実施し、放射線モニタリングで線量率の低減が確認できなかった場合に実施を検討する。