

自衛隊による役場除染の結果について（飯館村役場）

1. 除染実施場所（飯館村役場）の概要

飯館村役場は計画的避難区域に位置しており、除染前の敷地内の 1m 高さの空間線量率は、 $1.82 \mu\text{Sv/h}$ ～ $6.30 \mu\text{Sv/h}$ （平均 $3.42 \mu\text{Sv/h}$ ）である。

除染範囲は図 1 の赤線で示す約 $15,020\text{m}^2$ であり、芝地・笹地・草地在が 20.0%（約 $3,000\text{m}^2$ ）、植栽（生垣、立木）が 4.1%（約 610m^2 ）、ウッドチップ舗装が 2.4%（約 360m^2 ）、道路・駐車場等の舗装面が 34.5%（約 $5,190\text{m}^2$ ）、石畳等が 39.0%（約 $5,860\text{m}^2$ ）となっている。

地形はほぼ平坦であるが、役場建物から周辺部に向かい緩い下り傾斜がついており、除染に使用した水は役場敷地の周辺道路の側溝へ流れ込む。また、役場敷地の西側は林であり、廃棄物の現場保管場（約 790m^2 ）は、除染範囲と林の間の非除染エリアである。

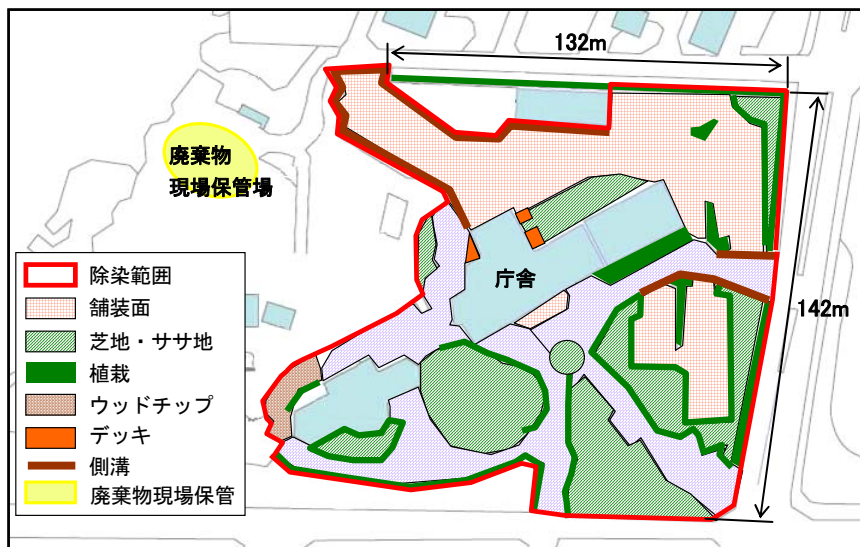


図 1 除染範囲概要

2. 除染方法

除染効果、廃棄物発生量の抑制、庁舎建物内への影響などを考慮し、除染対象別の除染方法を表 1 の通りとした。

表 1 除染方法のまとめ

除染対象	除染方法
側溝	側溝泥上げ、ブラッシング、高圧水洗浄
草地・芝地・笹地	根を含んだ表層土壌とともにスコップ除去
植栽（生垣、立木）	落葉除去（ブロー・熊手）、高圧水洗浄
ウッドチップ舗装	ウッドチップ撤去
道路・駐車場等の舗装面	ブラッシング、高圧水洗浄
石畳	目地清掃、ブラッシング、高圧水洗浄

3. 除染実施期間

平成23年12月7日（水）～12月19日（月）

4. 除染作業の概要・除染効果

(1) 除染範囲全体の除染効果

除染前後におけるモニタリングデータを除染範囲全体で集約した結果を表2に示す。
1m高さの空間線量率の平均値は、3.42 μ Sv/hから1.83 μ Sv/hに低減された(低減率46%)。

表2 除染前後のモニタリング結果

除染エリア	測定項目	単位	除染前 (平均)	除染後 (平均)	低減率 (平均)	測定 点数
除染範囲全体	空間線量率 1m 高さ	μ Sv/h	3.42	1.83	46%	147
	空間線量率 1cm 高さ	μ Sv/h	4.82	2.12	56%	147
	表面汚染密度	kcpm	6.18	2.42	61%	147

(2) 各除染対象の除染作業概要・除染効果

①側溝

除染工程前半に側溝内の泥、落ち葉等の除去を行い、高圧水洗浄時の排水経路を確保した。また、除染最終工程に、側溝内及び蓋のワイヤーデッキブラシによるブラッシング、並びに高圧水洗浄(15MPa)を実施した。



側溝の泥／落葉除去洗浄作業



側溝内／蓋の高圧水洗浄



除染前後の側溝 (左：除染前、右：除染後)

表3 除染面積・除染機材など

除染エリア	面積 (m ²)	主要機材	使用水量 (t)	1m高さの線量率の低減率		
				平均	最小	最大
側溝		高圧洗浄機：29台 スコップ：45本	—	—	—	—

②草地・芝地・笹地

草地・芝地・笹地は根を含んだ表層土壌とともにスコップで除去した。



芝地表層土壌の除去



笹地表層土壌の除去



除染前後の笹地（左：除染前、右：除染後）

草地・芝地・笹地の除染前後のモニタリング結果(12点平均値)を表4に示す。上記除染作業により、表面汚染密度が平均で88%低減され、1m高さの空間線量率が平均で3.99 μ Sv/hから1.16 μ Sv/hに低減された(低減率71%)。除染対象面積(3,000 m²)に対して、使用した機材はスコップ45本、一輪車9台であった。

表4 除染前後のモニタリング結果

除染エリア	測定項目	単位	除染前 (平均)	除染後 (平均)	低減率 (平均)	測定 点数
草地・芝地・笹地	空間線量率 1m 高さ	μ Sv/h	3.99	1.16	71%	17
	空間線量率 1cm 高さ	μ Sv/h	7.47	1.55	79%	17
	表面汚染密度	kcpm	5.79	0.70	88%	17

表5 除染面積・除染機材など

除染エリア	面積 (m ²)	主要機材	使用水量 (t)	1m高さの線量率の低減率		
				平均	最小	最大
草地・芝地・笹地	3,000	スコップ：45本 一輪車：9台	—	74%	40%	85%

③植栽(生垣、立木)

ブロアや熊手により落葉・枯葉を除去した。また、生垣や立木表面の高圧水洗浄(15MPa)を実施した。



ブロアによる落葉除去



生垣や立木表面の高圧水洗浄



除染前後の植栽 (左：除染前、右：除染後)

植栽(生垣、立木)の除染前後のモニタリング結果と汚染低減率(24点平均値)を表6に示す。上記除染作業により、表面汚染密度が平均で67%低減され、1m高さの空間線量率が平均で4.08 μ Sv/hから1.92 μ Sv/hに低減された(低減率53%)。

除染対象面積610 m²に対し、高圧洗浄で使用した水量は10t、使用した機材は刈り払い機29台、レーキ30本、一輪車9台であった。高圧水洗浄に使用する水量は、単位面積あたり16 $\frac{t}{m^2}$ と計算される。

表6 除染前後のモニタリング結果

除染エリア	測定項目	単位	除染前 (平均)	除染後 (平均)	低減率 (平均)	測定 点数
植栽(生垣、立木)	空間線量率 1m 高さ	$\mu\text{Sv/h}$	4.08	1.92	53%	24
	空間線量率 1cm 高さ	$\mu\text{Sv/h}$	5.17	1.98	62%	24
	表面汚染密度	kcpm	3.78	1.24	67%	24

表7 除染面積・除染機材など

除染エリア	面積 (m^2)	主要機材	使用水量 (t)	面積あたりの 使用水量 (t/m^2)	1m高さの線量率の低減率		
					平均	最小	最大
植栽(生垣、立木)	610	刈り払い機29台 レーキ30本 一輪車9台	10	16	53%	13%	76%

④ウッドチップ舗装

スコップでウッドチップ層を5cm程度除去した。



ウッドチップ層の除去



ウッドチップ層の除去



除染前後のウッドチップ舗装 (左：除染前、右：除染後)

ウッドチップ舗装の除染前後のモニタリング結果と汚染低減率(5点平均値)を表8に示す。上記除染作業により、表面汚染密度が平均で48%低減され、1m高さの空間線量率が平均で3.86 μ Sv/hから2.79 μ Sv/hに低減された(低減率28%)。除染対象面積360m²に対し、使用した機材はスコップ45本、一輪車9台であった。

表8 除染前後のモニタリング結果

除染エリア	測定項目	単位	除染前 (平均)	除染後 (平均)	低減率 (平均)	測定 点数
ウッドチップ舗装	空間線量率 1m 高さ	μ Sv/h	3.86	2.79	28%	5
	空間線量率 1cm 高さ	μ Sv/h	5.08	3.33	34%	5
	表面汚染密度	kcpm	4.44	2.32	48%	5

表9 除染面積・除染機材など

除染エリア	面積 (m ²)	主要機材	使用水量 (t)	除染効果 (1m線量低減率)		
				平均	最小	最大
ウッドチップ舗装	360	スコップ: 45本 一輪車: 9台	—	28%	10%	51%

⑤道路・駐車場等の舗装面

道路・駐車場等の舗装面は、ワイヤーデッキブラシによるブラッシングと高圧水洗浄(15MPa)を実施した。



舗装面の高圧水洗浄



舗装面のブラッシング

道路・駐車場等の舗装面の除染前後のモニタリング結果と汚染低減率(56点平均値)を表10に示す。上記除染作業により、表面汚染密度が平均で56%低減され、1m高さの空間線量率が平均で2.94 μ Sv/hから1.96 μ Sv/hに低減された(低減率33%)。高圧水洗浄が中心となる石畳の除染と比較して作業効率は良いものの、低減率は低かった。これは、石畳の除染作業では目地の泥や苔の除去を伴うためと考えられる。

除染対象面積5,190m²に対し、高圧洗浄で使用した水量は45t、使用した機材は高圧洗浄機29台、ワイヤーデッキブラシ110本であった。高圧水洗浄に使用する水量は、単位面積あたり9.2L/m²と計算された。

表 10 除染前後のモニタリング結果

除染エリア	測定項目	単位	除染前 (平均)	除染後 (平均)	低減率 (平均)	測定 点数
道路・駐車場等の 舗装面	空間線量率 1m 高さ	μ Sv/h	2.94	1.96	33%	56
	空間線量率 1cm 高さ	μ Sv/h	4.26	2.36	45%	56
	表面汚染密度	kcpm	7.98	3.54	56%	56

表 11 除染面積・除染機材など

除染エリア	面積 (m^2)	主要機材	使用水量 (t)	面積あたりの 使用水量 (kg/m^2)	1m高さの線量率の低減率		
					平均	最小	最大
道路・駐車場等 の舗装面	5,190	高圧洗浄機 : 29台 ワイヤーデッキブラシ : 110本	45	9	33%	7%	59%

⑥石畳

石畳は、目地に詰まった泥や苔を除去した後、ワイヤーデッキブラシによるブラッシングと高圧水洗浄(15MPa)を実施した。



石畳の目地清掃



石畳の高圧水洗浄



除染前後の石畳 (左 : 除染前、右 : 除染後)

石畳の除染前後のモニタリング結果と汚染低減率(45点平均値)を表12に示す。上記除染作業により、表面汚染密度が平均で59%低減され、1m高さの空間線量率が平均で3.41 μ Sv/hから1.78 μ Sv/hに低減された(低減率48%)。

除染対象面積5,860 m^2 に対し、高圧水洗浄で使用した水量は45t、使用した機材は高圧洗浄機29台、ワイヤーデッキブラシ110本であった。高圧水洗浄時に単位面積あたり使用する水量は8 l/m^2 と計算される。

表12 除染前後のモニタリング結果

除染エリア	測定項目	単位	除染前 (平均)	除染後 (平均)	低減率 (平均)	測定 点数
石畳	空間線量率 1m 高さ	μ Sv/h	3.41	1.78	48%	45
	空間線量率 1cm 高さ	μ Sv/h	4.31	1.97	54%	45
	表面汚染密度	kcpm	5.57	2.30	59%	45

表13 除染面積・除染機材など

除染エリア	面積 (m^2)	主要機材	使用水量 (t)	面積あたりの 使用水量 (l/m^2)	1m高さの線量率の低減率		
					平均	最小	最大
石畳	5,860	高圧洗浄機：29台 ワイヤーデッキブラシ：110本	45	8	48%	18%	65%

5. 廃棄物の現場保管

除染作業で発生したフレキシブルコンテナの数量を表14に示す。

表14 廃棄物発生量とその内訳

廃棄物種類	数量	合計
土	413個	672個
芝	47個	
落葉・草類	77個	
ウッドチップ	33個	
石	92個	
土砂・汚泥	5個	
その他	5個	

廃棄物の現場保管は下記方法で実施した。

- ①置場地面の汚染防止のため、廃棄物搬入前にビニールシートで地面を養生
- ②廃棄物を収納したフレキシブルコンテナ(1t土のう)の表面線量率を測定し、「内容物」及び「表面線量率」をフレキシブルコンテナ毎に記入
- ③遮へい効果をあげるため表面線量率の高いフレキシブルコンテナを中央部分に配置
- ④集積後、雨水等の浸透を防ぐため、廃棄物全体を防水シートで養生
- ⑤放射線汚染のないフレキシブルコンテナを外周部に配置

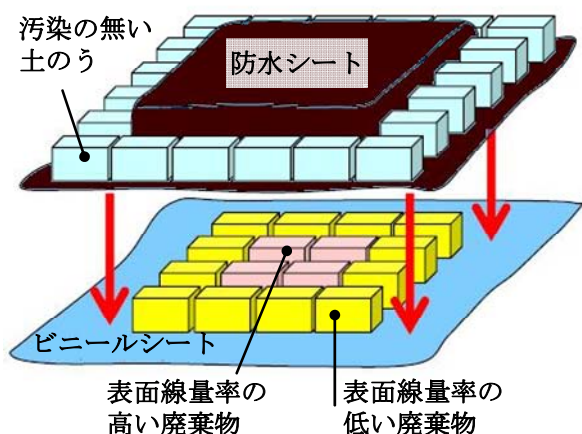


図2 廃棄物の現場保管方法



廃棄物の現場保管



防水シート養生作業



防水シート養生後

6. 考察

- ・草地・芝地・笹地は、表層土壌とともに除去し高い除染効果が得られたが、一方で大量の土壌廃棄物が発生した。今回の除染作業に伴い発生した廃棄物の大半は土壌廃棄物であることから、廃棄物総量を減らすためには、表層土壌を薄く剥離し、かつ同様の除染効果が得られるような手法や機器の開発が必要と思われる。
- ・ウッドチップ舗装と草地・芝地・笹地では、ともに表層除去をするため同様の除染効果を期待したが、除染効果はウッドチップ舗装のほうが小さかった。ウッドチップ舗装では、放射性物質がウッドチップ層から下層の土壌へ移行している可能性が示唆された。

表 1 5 除染範囲の外周部と中央部における除染効果比較（アスファルト）

除染範囲	測定項目	単位	除染前 (平均)	除染後 (平均)	低減率 (平均)	測定 点数
外周部	空間線量率 1m 高さ	$\mu\text{Sv/h}$	3.3	2.2	33%	23
中央部			2.4	1.6	32%	5

表 1 6 除染範囲の外周部と中央部における除染効果比較（石畳）

除染範囲	測定項目	単位	除染前 (平均)	除染後 (平均)	低減率 (平均)	測定 点数
外周部	空間線量率 1m 高さ	$\mu\text{Sv/h}$	3.5	1.8	49%	15
中央部			3.0	1.5	49%	4

表 1 7 除染範囲の外周部と中央部における除染効果比較（植栽・芝地・草地）

除染範囲	測定項目	単位	除染前 (平均)	除染後 (平均)	低減率 (平均)	測定 点数
外周部	空間線量率 1m 高さ	$\mu\text{Sv/h}$	4.1	2.2	44%	9
中央部			4.0	0.9	74%	8