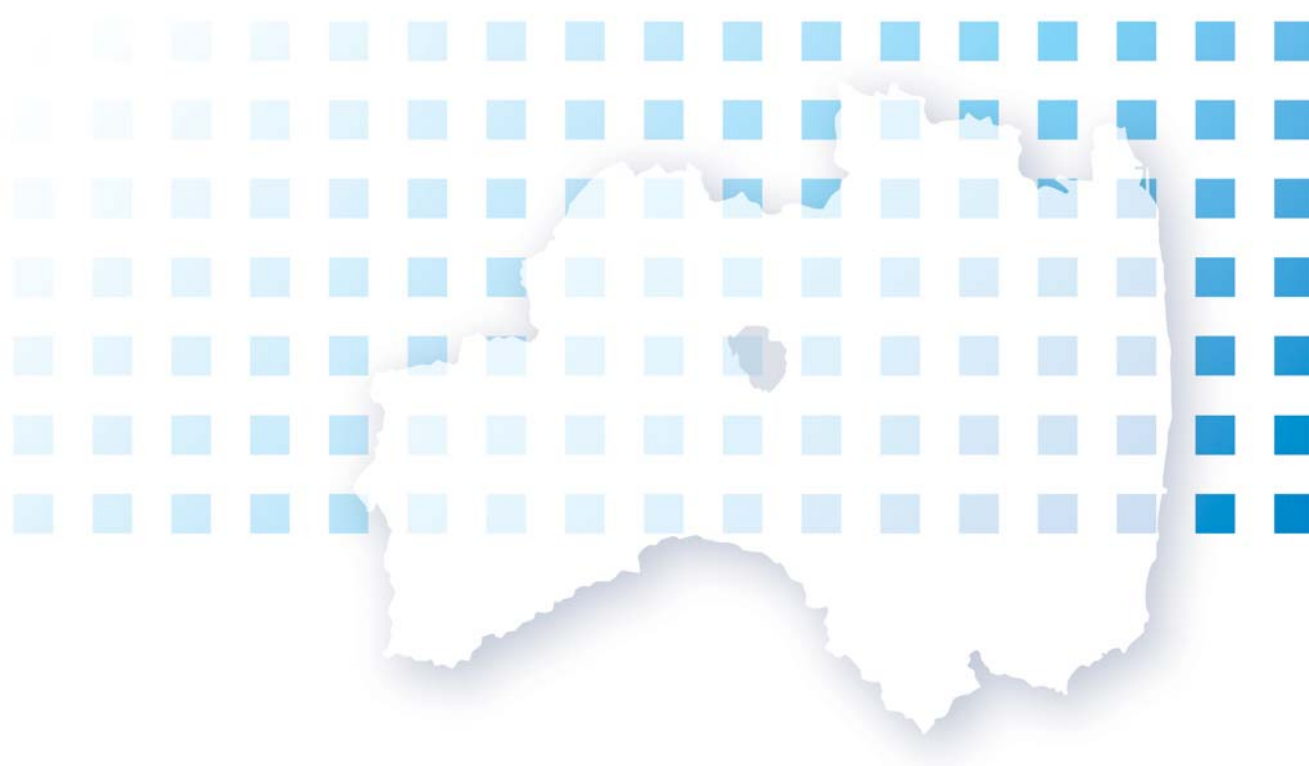


福島県面的除染モデル事業 概要版

平成24年2月



委託者  福島県

受託者  大成建設株式会社

1 業務概要

事業目的

追加被ばく線量が年間1ミリシーベルトから20ミリシーベルトの地域において、国のガイドラインに示されている除染方法を用い、一定の区域を面的に除染することにより、放射線量の低減効果を検証する。

事業実施区域・作業期間・除染対象及び面積

事業実施区域

- 福島市大波字滝ノ入・小滝ノ入・大滝地区内 約10ha
- 除染対象物：一般家屋15戸、集会所1棟、神社1社、小学校1校を含む、宅地、農地、森林、道路など

作業期間

- 平成23年11月14日から平成24年2月29日まで
作業を推進するための準備工の後、モニタリングと平行して除染作業を実施しました。

福島県面的除染モデル事業業務委託工程表

工種	内容	平成23年		平成24年	
		11月	12月	1月	2月
準備工	計画	■			
	住民説明		■		
除染	家屋類		■	■	■
	畑等		■	■	■
	森林		■	■	■
	道路等		■	■	■
仮置き等	収納		■	■	■
	運搬・仮置き		■	■	■
	モニタリング		■	■	■
モニタリング	事前モニタリング		■	■	■
	除染作業前後のモニタリング		■	■	■
	事後モニタリング			■	■
後片付け、報告書作成					■

除染対象及び面積

事業の実施に当たり、事業実施区域内の除染対象毎の面積を調査しました。

除染対象	面積(㎡)	
宅地	屋根	4,779
	壁	5,945
	庭等	11,204
水田	田	11,350
畑・果樹園等	畑・果樹園	27,325
	法面	20,705
森林等	山林・竹林	16,339
	市道	6,866
道路等	私道・農道	148
	水路	565
	その他	89
合計	105,315	



2 除染作業の実施

家屋類

家屋の屋根・雨樋・壁・庭の除染は、洗浄時の放射性物質の飛散を考慮して、上から下に向けて行いました。放射性物質は苔・土砂等の堆積物に多く付着しているため、これらを丁寧に除去することにより、効果的に空間線量率を低減しました。

屋根

屋根の表面をデッキブラシ・タワシ等による水洗いと、高圧水洗浄機（洗浄圧7.5Mpa）による洗浄を実施しました。



屋根のブラッシング



屋根の高圧水洗浄

雨樋

雨樋の裏表をブラシで洗浄し、ペーパータオルでの拭取りを行いました。



雨樋の堆積物の除去

外壁

窓枠をビニールシートで養生後、ブラシで洗浄し、ペーパータオルでの拭取りを実施しました。



外壁の拭取り

庭

試験施工の結果から、原則として厚さ3cmの鋤取り及び客土入替を実施しました。客土入替は仕様に合わせて、山砂等を所定厚に敷均し、ローラー及びタンパで転圧しました。



庭の表土鋤取り(3cm厚)



庭の客土転圧

庭

砂利等の置き換えは、碎石等を敷均し、タンパで転圧を行いました。



庭の砂利除去と敷均し転圧

植栽

空間線量に影響を与える中高木の枝打ち、剪定・集積を実施しました。



庭木の剪定

敷地内

側溝・集水樹の苔、土砂等の堆積物を除去後、高圧水洗浄機及びブラシで洗浄しました。



家屋内側溝の高圧水洗浄(除染済の外壁の保護)

2 除染作業の実施

畑 等

畑等の除染の準備作業として、枯葉・ゴミ及び栽培作物の除去を行いました。
草地（未耕作の畑・水田・草地・果樹園等）については、除草・鋤取り・客土入替の除染作業を実施しました。
土壌部（耕作済の畑・水田等）については、複数の除染方法（耕運・鋤取り・客土による覆土・客土入替・ゼオライト散布+攪拌等）の試験施工による除染効果を比較・検証しました。

草 地



草地の除草

土 壌 部



土壌部（耕作済の畑）の耕運



土壌部のゼオライト散布+攪拌

森 林

森林の除染は、落葉除去・枝打ちの作業を実施しました。その後、枝切り材の小割り・集積を行いました。



森林の落葉除去



樹木の枝打ち



枝切り材の小割り・集積

道 路 等

道路の除染は、高圧水洗浄を実施しました。洗剤の使用や複数の洗浄圧による高圧水洗浄、砂利道の表面遮へい（アスファルト舗装）等の試験施工により、除染効果を比較・検証しました。



洗剤による高圧水洗浄



超高圧水洗浄



砂利道の表面遮へい（As舗装）

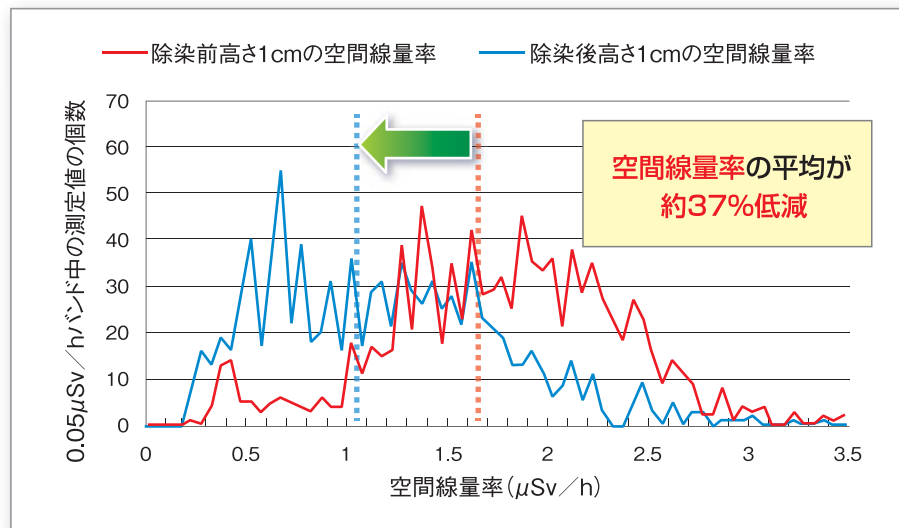
3 除染による効果

除染作業前、作業後の全域モニタリングの結果、除染実施区域内の高さ1cmにおける空間線量率が37%低減しました。

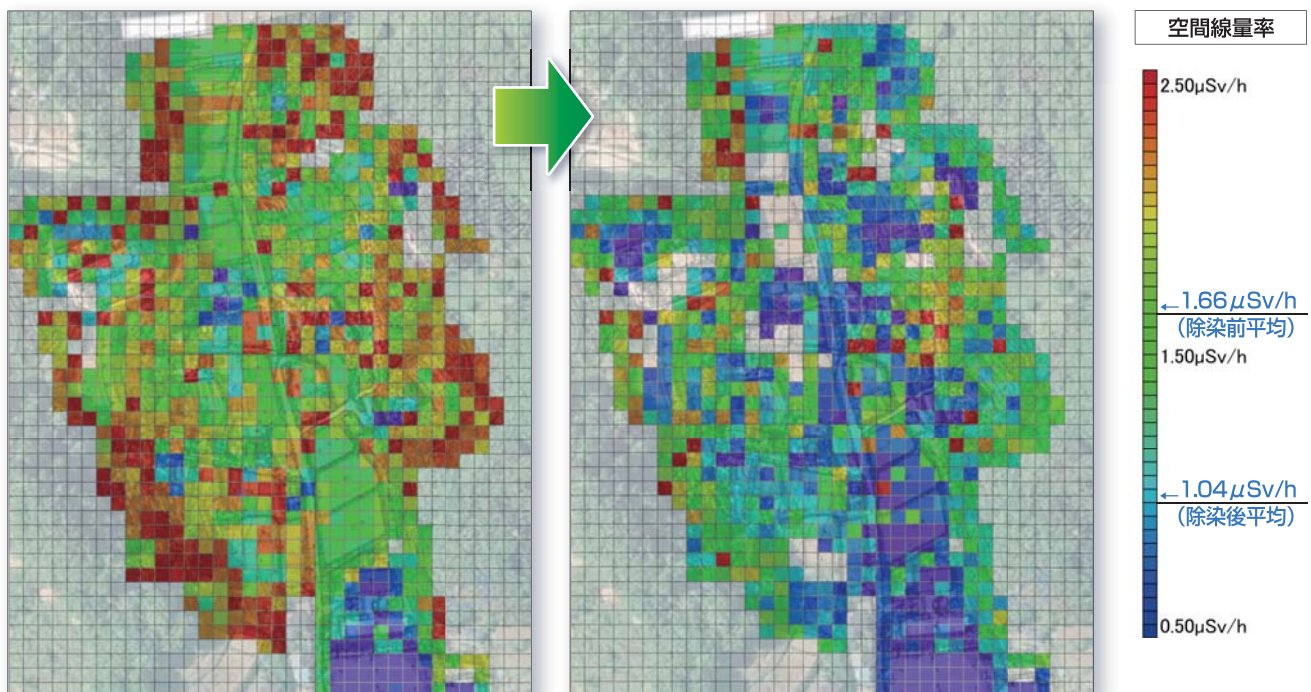
1 除染実施区域内の空間線量率の変化

(1) 除染実施区域内の空間線量率の変化（高さ1cm）

除染作業前・作業後の全域モニタリングの空間線量率の測定値※によると、高さ1cmにおける空間線量率が、約37%低減されました。 ※10mメッシュの全データと2mメッシュの代表値を加えたもの



除染前の高さ1cmにおける空間線量率の平均 $1.66\mu\text{Sv/h}$ が、除染後は平均 $1.04\mu\text{Sv/h}$ へと減少しました。今回の除染作業により、除染実施区域周辺部の空間線量率が高かった箇所では、高さ1cmの空間線量率が低減されました。



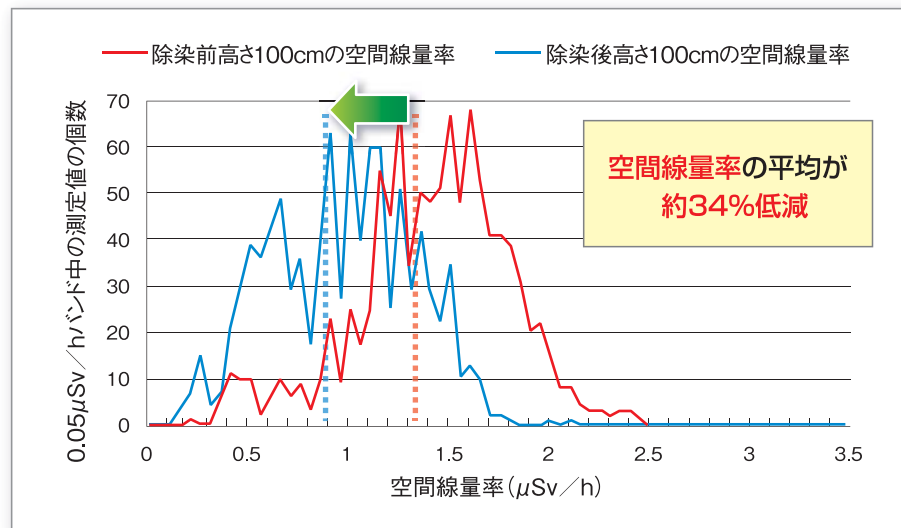
3 除染による効果

- 1 除染実施区域内の空間線量率の変化
- 2 土地利用区分における全域モニタリング結果
- 3 家屋類におけるモニタリング結果
- 4 試験施工による施工方法の選定
- 5 除染方法別の効果のまとめ

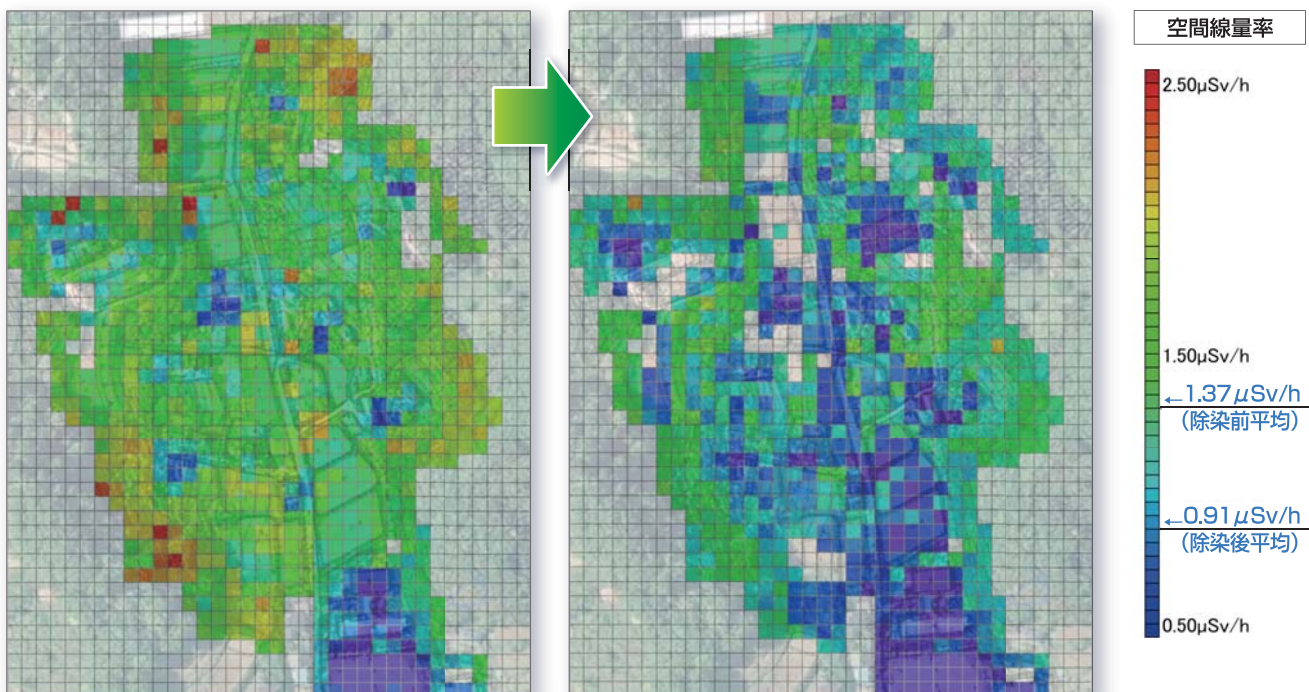
(2) 除染実施区域内の空間線量率の変化（高さ100cm）

除染作業前・作業後の全域モニタリングの空間線量率の測定値※によると、高さ100cmにおける空間線量率が、約34%低減されました。

※10mメッシュの全データと2mメッシュの代表値を加えたもの



除染前の高さ100cmにおける空間線量率の平均1.37 μ Sv/hが、除染後は平均0.91 μ Sv/hへと減少しました。今回の除染作業により、特に除染実施区域内中心部の高さ100cmの空間線量率が低減されました。



2 土地利用区分における全域モニタリング結果

除染作業の事前・事後のモニタリングは、10mメッシュにて空間線量率の測定を実施しました。

4つの測定方法

- 遮へい(鉛筒6mm):高さ1cm(周りの放射線の影響を遮断)
- 高さ1cm
- 高さ50cm
- 高さ100cm

事前・事後のモニタリングの結果

土地利用区分	遮へい[鉛6mm]:高さ1cm			高さ1cm			高さ50cm			高さ100cm			測定点数
	空間線量率 [μSv/h]		低減率 [%]	空間線量率 [μSv/h]		低減率 [%]	空間線量率 [μSv/h]		低減率 [%]	空間線量率 [μSv/h]		低減率 [%]	
	除染前	除染後		除染前	除染後		除染前	除染後		除染前	除染後		
土壌部	0.83	0.38	54.2	1.61	0.78	51.6	1.47	0.80	45.6	1.42	0.74	47.9	232 ^{*1}
草地	1.10	0.80	27.3	1.95	1.42	27.2	1.65	1.21	26.7	1.57	1.15	26.8	343
森林	1.18	0.80	32.2	2.07	1.40	32.4	1.72	1.21	29.7	1.64	1.19	27.4	191
アスファルト	0.72	0.34	52.8	1.53	0.72	52.9	1.25	0.71	43.2	1.21	0.63	47.9	46
コンクリート	0.64	0.26	59.4	1.68	0.67	60.1	1.38	0.77	44.2	1.35	0.70	48.1	6

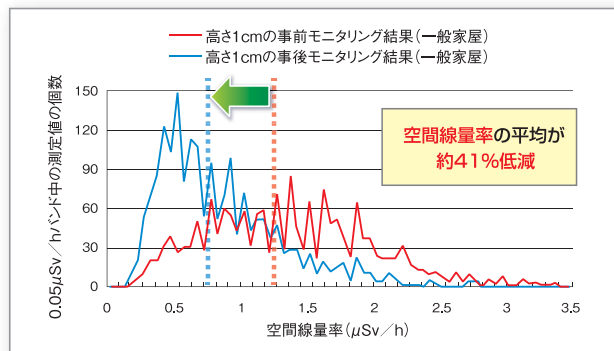
※1 測定点数のうち除染対象外が57点あり、除染後の測定点は175点

高さ50cm・100cmでの低減率が高さ1cmの低減率よりも小さくなっている理由は、除染していない周辺部などからの放射線の影響を受けるためと考えられます。

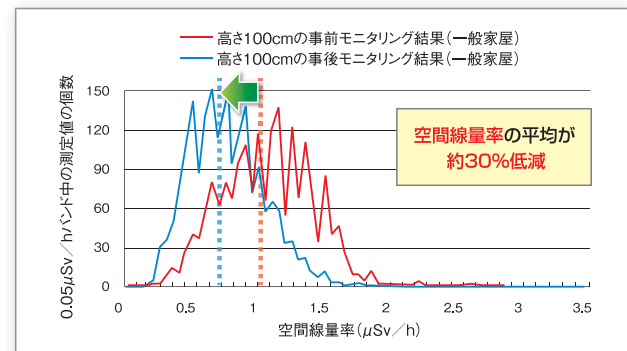
3 家屋類におけるモニタリング結果

家屋類のモニタリングは、2mメッシュにて除染作業前後の空間線量率の測定を実施しました。

一般家屋(全体)の空間線量率の変化(高さ1cm)



一般家屋(全体)の空間線量率の変化(高さ100cm)



高さ1cmにおける空間線量率の低減率は、約41%となりました。これは、家屋に付着した苔・土砂等の堆積物を丁寧に除去したことにより、除染の効果が得られたと考えられます。

4つの測定方法

- 遮へい(鉛筒6mm):高さ1cm(周りの放射線の影響を遮断)
- 高さ1cm
- 高さ50cm
- 高さ100cm

家屋類(一般家屋(全体)、集会所、小学校)のモニタリング結果

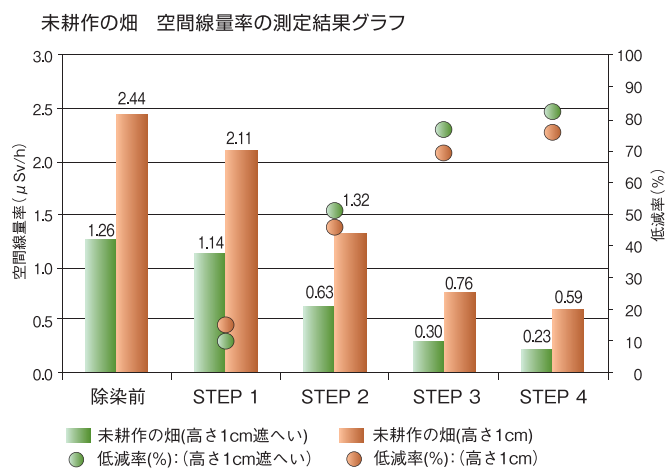
測定箇所	遮へい[鉛6mm]:高さ1cm			高さ1cm			高さ50cm			高さ100cm		
	空間線量率 [μSv/h]		低減率 [%]	空間線量率 [μSv/h]		低減率 [%]	空間線量率 [μSv/h]		低減率 [%]	空間線量率 [μSv/h]		低減率 [%]
	除染前	除染後		除染前	除染後		除染前	除染後		除染前	除染後	
一般家屋	0.74	0.40	45.9	1.26	0.74	41.3	1.08	0.74	31.5	1.03	0.72	30.1
集会所	0.89	0.52	41.6	1.66	0.94	43.4	1.57	0.93	40.8	1.43	0.92	35.7
小学校	0.35	0.25	28.6	0.71	0.50	29.6	0.67	0.58	13.4	0.65	0.46	29.2

3 除染による効果

4 試験施工による施工方法の選定

除染作業を開始する前に試験施工を行い、その効果を確認して除染方法を選定しました。
 以後の除染作業（本施工）は、この試験施工で選定した方法により実施しました。

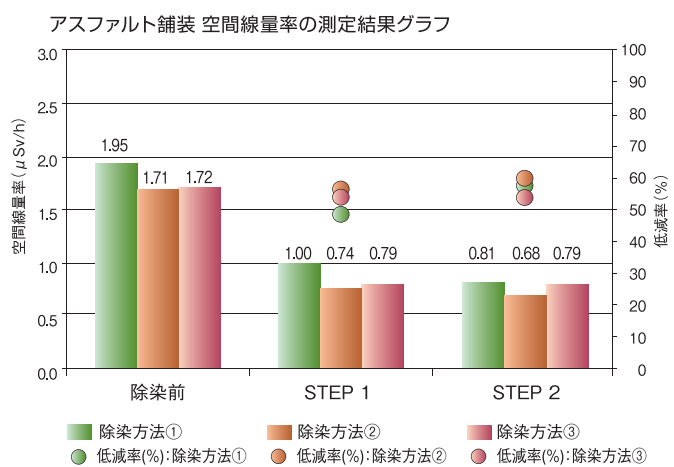
① 未耕作の畑



除染方法	作業STEP	遮へい[鉛6mm] :高さ1cm		高さ1cm		高さ50cm		高さ100cm	
		空間線量率 [μSv/h]	低減率 (%)	空間線量率 [μSv/h]	低減率 (%)	空間線量率 [μSv/h]	低減率 (%)	空間線量率 [μSv/h]	低減率 (%)
草刈り + 表土鋤取り + 客土入替え	除染前	1.26	-	2.44	-	2.20	-	2.08	-
	STEP1	1.14	9.5	2.11	13.5	1.80	18.2	1.71	17.8
	STEP2	0.63	50.0	1.32	45.9	1.28	41.8	1.33	36.1
	STEP3	0.30	76.2	0.76	68.9	0.97	55.9	1.10	47.1
	STEP4	0.23	81.7	0.59	75.8	0.80	63.6	0.93	55.3

- STEP 1 草刈り
- STEP 2 表土を1cm除去
- STEP 3 追加で表土を2cm除去（鋤取り厚 合計3cm）
- STEP 4 除去部を客土で入替え

② アスファルト舗装

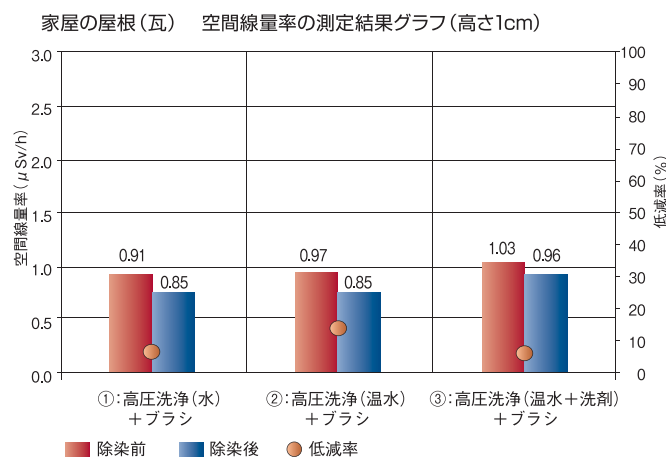


除染方法	作業STEP	遮へい[鉛6mm] :高さ1cm		高さ1cm		高さ50cm		高さ100cm	
		空間線量率 [μSv/h]	低減率 (%)	空間線量率 [μSv/h]	低減率 (%)	空間線量率 [μSv/h]	低減率 (%)	空間線量率 [μSv/h]	低減率 (%)
①	除染前	1.15	-	1.95	-	1.66	-	1.54	-
	STEP1	0.56	51.3	1.00	48.7	1.05	36.7	1.00	35.1
	STEP2	0.46	60.0	0.81	58.5	0.90	45.8	0.82	46.8
②	除染前	1.00	-	1.71	-	1.47	-	1.53	-
	STEP1	0.36	64.0	0.74	56.7	1.01	31.3	1.05	31.4
	STEP2	0.31	69.0	0.68	60.2	0.95	35.4	0.94	38.6
③	除染前	1.01	-	1.72	-	1.40	-	1.35	-
	STEP1	0.38	62.4	0.79	54.1	0.87	37.9	0.84	37.8
	STEP2	0.52	48.5	0.79	54.1	0.87	37.9	0.85	37.0

- 除染方法① STEP 1 高圧水洗浄（温水）
STEP 2 ブラシと高圧水洗浄（温水）
- 除染方法② STEP 1 高圧水洗浄（温水+洗剤）
STEP 2 ブラシと高圧水洗浄（温水+洗剤）
- 除染方法③ STEP 1 高圧水洗浄（水）
STEP 2 ブラシと高圧水洗浄（水）

③ 家屋の屋根（瓦）

ブラシによる洗浄に加えて、高圧水洗浄に水、温水、温水+洗剤を使用した除染効果を比較・検討しました。



除染方法	遮へい[鉛6mm] :高さ1cm		高さ1cm		高さ50cm		高さ100cm					
	空間線量率 [μSv/h]	低減率 [%]	空間線量率 [μSv/h]	低減率 [%]	空間線量率 [μSv/h]	低減率 [%]	空間線量率 [μSv/h]	低減率 [%]				
	除染前	除染後	除染前	除染後	除染前	除染後	除染前	除染後				
①: 高圧水 洗浄(水) +ブラシ	0.49	0.44	10.2	0.91	0.85	6.6	0.97	1.02	-5.2	1.06	1.05	0.9
②: 高圧水 洗浄(温水) +ブラシ	0.52	0.45	13.5	0.97	0.85	12.4	0.99	1.02	-3.0	1.03	1.03	0.0
③: 高圧水 洗浄 (温水+洗剤) +ブラシ	0.57	0.51	10.5	1.03	0.96	6.8	1.09	1.07	1.8	1.16	1.10	5.2

5 除染方法別の効果のまとめ

(1) 試験施工における除染対象物及び除染方法別の結果一覧

大項目	小項目	材質・種別等	除染方法	測定 点数	測定位置：【透へい6mm】高さ1cm				測定位置：高さ1cm				
					空間線量率 [μSv/h]		低減率 (%)	除染係数 DF	空間線量率 [μSv/h]		低減率 (%)	除染係数 DF	
					除染前	除染後			除染前	除染後			
家屋類	家屋の屋根	瓦	高圧水洗浄 洗浄圧7.5MPa(水)+ブラシ	4	0.49	0.44	10.2	1.11	0.91	0.85	6.6	1.07	
			高圧水洗浄 洗浄圧7.5MPa(温水)+ブラシ	4	0.52	0.45	13.5	1.16	0.97	0.85	12.4	1.14	
			高圧水洗浄 洗浄圧7.5MPa(温水+洗剤)+ブラシ	4	0.57	0.51	10.5	1.12	1.03	0.96	6.8	1.04	
	集会所の屋根	長尺トタン	高圧水洗浄 洗浄圧7.5MPa(水)+ブラシ	10	0.48	0.45	6.2	1.07	0.88	0.84	4.5	1.05	
			高圧水洗浄 洗浄圧7.5MPa(温水)+ブラシ	10	0.41	0.39	4.9	1.05	0.79	0.76	3.8	1.04	
			高圧水洗浄 洗浄圧7.5MPa(温水+洗剤)+ブラシ	10	0.46	0.48	-4.3	0.96	0.85	0.89	-4.7	0.96	
	家屋の庭	締まった砂質土	STEP1:表土を1cm除去	5	1.60	0.52	67.5	3.08	2.74	1.10	59.9	2.49	
			STEP2:追加で表土を2cm除去			0.21	86.9	7.62		0.53	80.7	5.17	
			STEP3:除去部を寄土で入替・覆土			0.35	78.1	4.57		0.69	74.8	3.97	
		砂	STEP1:表土を1cm除去	5	0.85	0.64	24.7	1.33	2.74	1.28	53.3	2.14	
			STEP2:追加で表土を2cm除去			0.45	47.1	1.89		0.94	65.7	2.91	
			STEP3:更に追加で表土を2cm除去			0.17	80.0	5.00		0.48	82.5	5.71	
砕石		STEP4:除去部を寄土で入替・覆土	5	1.31	0.31	63.5	2.74	2.38	0.67	75.5	4.09		
		STEP1:砕石を全て除去			0.48	63.4	2.73		1.02	57.1	2.33		
		STEP2:砕石下の表土を1cm除去			0.21	84.0	6.24		1.00	58.0	2.38		
コンクリート		STEP3:追加で表土を2cm除去	5	1.31	0.15	88.5	8.73	2.38	0.44	81.5	5.41		
		STEP4:除去部を砕石で入替			0.23	82.4	5.70		0.52	78.2	4.58		
		高圧水洗浄 洗浄圧7.5MPa(温水)+ブラシ			5	0.43	0.30		30.2	1.43	0.85	0.68	20.0
畑等		畑	未耕作の畑	STEP1:草刈り	5	1.26	1.14	9.5	1.11	2.44	2.11	13.5	1.16
				STEP2:表土を1cm除去			0.63	50.0	2.00		1.32	45.9	1.85
				STEP3:追加で表土を2cm除去			0.30	76.2	4.20		0.76	68.9	3.21
	STEP4:除去部を寄土で入替			0.23			81.7	5.48	0.59		75.8	4.14	
	果樹園	柿の木	耕運	3	0.58	0.56	3.4	1.04	1.10	1.08	1.8	1.02	
			高圧水洗浄 洗浄圧7.5MPa(温水)	28	0.86	0.83	3.5	1.04	1.60	1.53	4.4	1.05	
	道路等	道路	アスファルト舗装	STEP1:高圧水洗浄(温水)	3	1.15	0.56	51.3	2.05	1.95	1.00	48.7	1.95
				STEP2:ブラシと高圧水洗浄(温水)			0.46	60.0	2.50		0.81	58.5	2.41
				STEP1:高圧水洗浄(温水+洗剤)	4	1.00	0.36	64.0	2.78	1.71	0.74	56.7	2.31
				STEP2:ブラシと高圧水洗浄(温水+洗剤)			0.31	69.0	3.23		0.68	60.2	2.51
				STEP1:高圧水洗浄(水)	3	1.01	0.38	62.4	2.66	1.72	0.79	54.1	2.18
				STEP2:ブラシと高圧水洗浄(水)			0.52	48.5	1.94		0.79	54.1	2.18
アスファルト舗装 道路中央部			高圧水洗浄 洗浄圧7.5MPa(温水)+ブラシ	3	0.82	0.56	31.7	1.46	1.44	1.04	27.8	1.38	
			高圧水洗浄 洗浄圧30MPa(温水)	3	0.85	0.49	42.4	1.73	1.46	0.84	42.5	1.74	
			高圧水洗浄 洗浄圧65MPa(温水、上下運動ノズル仕様)	3	0.84	0.50	40.5	1.68	1.47	0.91	38.1	1.62	
			高圧水洗浄 洗浄圧65MPa(温水)	3	0.93	0.44	52.7	2.11	1.60	0.87	45.6	1.84	
			MOS工法(使用薬剤 油分分解タイプ)	6	0.87	0.61	29.9	1.43	1.54	1.24	19.5	1.24	
			高圧水洗浄 洗浄圧7.5MPa(温水)+ブラシ	2	1.46	1.00	31.5	1.46	2.73	1.98	27.5	1.38	
アスファルト舗装 道路端部		高圧水洗浄 洗浄圧30MPa(温水)	2	1.65	0.76	53.9	2.17	2.91	1.41	51.5	2.06		
		高圧水洗浄 洗浄圧65MPa(温水、上下運動ノズル仕様)	2	1.30	0.69	46.9	1.88	2.45	1.42	42.0	1.73		
		高圧水洗浄 洗浄圧65MPa(温水)	2	0.94	0.50	46.8	1.88	1.71	0.88	48.5	1.94		
		MOS工法(使用薬剤 油分分解タイプ)	4	1.01	0.57	43.6	1.77	1.77	1.16	34.5	1.53		
		高圧水洗浄 洗浄圧7.5MPa(温水)+ブラシ	3	0.72	0.48	33.3	1.50	1.41	0.95	32.6	1.48		
		高圧水洗浄 洗浄圧30MPa(温水、上下運動ノズル仕様)	3	0.71	0.40	43.7	1.78	1.22	0.82	32.8	1.49		
コンクリート舗装 道路中央部		高圧水洗浄 洗浄圧30MPa(温水)	3	0.71	0.37	47.9	1.92	1.42	0.76	46.5	1.87		
		高圧水洗浄 洗浄圧7.5MPa(温水)+ブラシ	2	0.71	0.48	32.4	1.48	1.37	0.99	27.7	1.38		
		高圧水洗浄 洗浄圧30MPa(温水、上下運動ノズル仕様)	2	1.69	0.90	46.7	1.88	2.83	1.70	39.9	1.66		
コンクリート舗装 道路端部		高圧水洗浄 洗浄圧30MPa(温水)	2	1.42	0.78	45.1	1.82	2.37	1.51	36.3	1.57		
		MOS工法(使用薬剤 カビ除去タイプ)	7	0.53	0.25	52.8	2.12	0.85	0.43	49.4	1.98		
		高圧水洗浄 洗浄圧22MPa(側溝蓋を開けて洗浄)	7	-	-	-	-	0.71	0.37	47.9	1.92		
側溝・水路	側溝(蓋付き)	高圧水洗浄 洗浄圧22MPa(側溝蓋を開けて洗浄)	8	-	-	-	-	0.67	0.42	37.3	1.60		
		高圧水洗浄 洗浄圧7.5MPa	4	-	-	-	-	0.58	0.52	10.3	1.12		
	開口水路	高圧水洗浄 洗浄圧30MPa	5	-	-	-	-	0.56	0.40	28.6	1.40		
		高圧水洗浄 洗浄圧38MPa	4	-	-	-	-	0.74	0.49	33.8	1.51		
		高圧水洗浄 洗浄圧65MPa(上下運動ノズル仕様)	7	-	-	-	-	0.55	0.42	23.6	1.31		
未舗装道路	砂利道	表面透へいアスファルト舗装(表土鉤取り無し)	7	0.69	0.28	59.4	2.46	1.31	0.68	48.1	1.93		
ガードレール・フェンス	ガードレール	MOS工法(使用薬剤 カビ除去タイプ)	8	0.44	0.46	-4.5	0.96	0.92	0.84	8.7	1.10		
遊具 遊具については、 表面汚染密度(Bq/cm ²) を測定	ジャンブルジム	鉄柵	MOS工法(使用薬剤 カビ除去タイプ)	8	0.47	0.40	14.9	1.18	0.97	0.84	13.4	1.15	
		金網	MOS工法(使用薬剤 カビ除去タイプ)	8	0.50	0.51	-2.0	0.98	0.94	0.89	5.3	1.06	
		滑り台	MOS工法(使用薬剤 カビ除去タイプ)	4	-	-	-	-	5.50	3.17	42.4	1.74	
		鉄棒(本体)	MOS工法(使用薬剤 錆除去タイプ)	6	-	-	-	-	5.26	4.78	9.1	1.10	
		鉄棒(本体)		12	-	-	-	-	5.24	1.26	76.0	4.16	
		ブランコ		4	-	-	-	-	2.89	0.00	-	-	
		平行棒	紙やすり、金ブラシ 錆の除去	1	-	-	-	-	0.94	0.00	-	-	
雲梯		3	-	-	-	-	4.22	2.65	37.2	1.59			
登り棒		2	-	-	-	-	3.81	1.99	47.8	1.91			

低減率 = (除染前の空間線量率 - 除染後の空間線量率) / 除染前の空間線量率 × 100 (%)
 除染係数 (DF) = 除染前の空間線量率 / 除染後の空間線量率

3 除染による効果

(2) 除染作業(本施工)における除染対象物及び除染方法別の結果一覧

大項目	小項目	材質・種別等	除染方法	測定 点数	測定位置: [速へい 6mm] 高さ1 cm				測定位置: 高さ1 cm			
					空間線量率 [μSv/h]		低減率 (%)	除染係数 DF	空間線量率 [μSv/h]		低減率 (%)	除染係数 DF
					除染前	除染後			除染前	除染後		
家屋類	一般家屋の屋根	瓦	高圧水洗浄 洗浄圧7.5MPa(温水)+ブラシ水洗い	247	0.47	0.42	10.6	1.12	0.89	0.81	9.0	1.10
		長尺トタン		320	0.48	0.44	8.3	1.09	0.92	0.83	9.8	1.11
	小学校の屋根	コンクリート	29	0.25	0.14	44.0	1.79	0.49	0.26	46.9	1.88	
		長尺トタン	20	0.51	0.30	41.2	1.70	0.96	0.59	38.5	1.63	
	一般家屋の壁	モルタル	ブラシ水洗い、ペーパータオル拭き上げ	40	0.35	0.32	8.6	1.09	0.76	0.70	7.9	1.09
		金属系サイディング		70	0.30	0.28	6.7	1.07	0.69	0.64	7.2	1.08
		漆喰	ペーパータオル拭き上げ	19	0.26	0.26	0.0	1.00	0.61	0.61	0.0	1.00
		石膏ボード		5	0.28	0.24	14.3	1.17	0.66	0.62	6.1	1.06
		木壁		1	0.49	0.49	0.0	1.00	1.05	0.97	7.6	1.08
		窯業系サイディング		13	0.32	0.22	31.3	1.45	0.73	0.52	28.8	1.40
	扉サッシ	9	0.27	0.28	-3.7	0.96	0.61	0.58	4.9	1.05		
	集会所の壁	金属サイディング	ブラシ水洗い、ペーパータオル拭き上げ	4	0.32	0.33	-3.1	0.97	0.70	0.73	-4.3	0.96
	小学校の壁	外壁(コンクリート)	ペーパータオル拭き上げ	11	0.19	0.17	10.5	1.12	0.46	0.34	26.1	1.35
		窓ガラス		4	0.11	0.11	0.0	1.00	0.27	0.22	18.5	1.23
		アルミサッシ、鉄扉		4	0.12	0.08	33.3	1.50	0.25	0.19	24.0	1.32
		ガラリ		2	0.20	0.14	30.0	1.43	0.45	0.26	42.2	1.73
	一般家屋の雨樋	トタン	縦樋部の苔・土砂等の堆積物を除去後にブラシ水洗い、 ペーパータオル拭き上げ	10	-	-	-	-	1.63	1.31	19.6	1.24
		塩化ビニール		9	-	-	-	-	1.70	1.27	25.3	1.34
		堆積物多量部(トタン、塩ビ)		5	-	-	-	-	8.92	2.43	72.8	3.67
	集会所の雨樋	トタン	2	-	-	-	-	1.70	1.54	9.4	1.10	
	小学校の雨樋	塩化ビニール	3	-	-	-	-	2.08	0.88	57.7	2.36	
		堆積物多量部	6	-	-	-	-	40.74	1.17	97.1	34.82	
	小学校の排水枡	コンクリート	苔・土砂等の堆積物を除去後にブラシ水洗い、 ペーパータオル拭き上げ	36	-	-	-	-	1.86	0.70	62.4	2.66
		堆積物多量部		4	-	-	-	-	15.93	0.79	95.0	20.16
	一般家屋の庭	土壌部	3~5cmの鋤取り、客土(砕石)入替、転圧	998	0.78	0.40	48.7	1.95	1.33	0.77	42.1	1.73
		草地		312	1.01	0.61	39.6	1.66	1.64	1.09	33.5	1.50
		砕石		110	0.94	0.36	61.7	2.61	1.48	0.69	53.4	2.14
	集会所の庭	土壌部	5	0.65	0.29	55.4	2.24	1.03	0.46	55.3	2.24	
		草地	40	1.04	0.81	22.1	1.28	1.82	1.35	25.8	1.35	
	大波小学校の庭	土壌部	73	0.77	0.34	55.8	2.26	1.21	0.62	48.8	1.95	
		草地	125	1.15	0.65	43.5	1.77	1.62	1.07	34.0	1.51	
	一般家屋の植栽	植木	枝葉の剪定	5	-	-	-	-	1.10	1.03	6.4	1.07
小学校の植栽	4			-	-	-	-	0.70	0.68	2.9	1.03	
植栽全体	9			-	-	-	-	0.90	0.86	4.4	1.05	
一般家屋の側溝	コンクリート2次製品	苔・土砂等の堆積物除去後、 ブラシかけ・高圧水洗浄洗浄圧7.5MPa	22	-	-	-	-	2.70	0.80	70.4	3.38	
集会所の側溝	2		-	-	-	-	0.70	0.56	20.0	1.25		
大波小学校の側溝	乾いた土・落葉あり		4	-	-	-	-	0.80	0.29	63.8	2.76	
	湿った土・落葉あり		27	-	-	-	-	1.85	0.46	75.1	4.02	
	排水集中箇所 湿った土・落葉あり		8	-	-	-	-	4.63	1.45	68.7	3.19	
側溝全体	39		-	-	-	-	2.05	0.56	72.7	3.66		
一般家屋の駐車場及び 道路(通路)	アスファルト舗装	166	0.62	0.33	46.8	1.88	1.01	0.63	37.6	1.60		
	コンクリート舗装	338	0.43	0.26	39.5	1.65	0.73	0.49	32.9	1.49		
集会所の駐車場及び 道路(通路)	アスファルト舗装	26	1.29	0.45	65.1	2.87	2.62	0.92	64.9	2.85		
	コンクリート舗装	28	0.58	0.37	36.2	1.57	1.09	0.67	38.5	1.63		
大波小学校の駐車場及び 道路(通路)	アスファルト舗装	108	0.46	0.24	47.8	1.92	0.71	0.48	32.4	1.48		
	コンクリート舗装	177	0.55	0.26	52.7	2.12	0.94	0.51	45.7	1.84		
畑等	草地	草刈り	257	1.13	0.95	15.9	1.19	1.95	1.65	15.4	1.18	
		草刈り+鋤取り(3cm)	46	1.06	0.57	46.2	1.86	1.96	1.07	45.4	1.83	
		草刈り+鋤取り(3cm)+客土入替(3cm)	40	0.96	0.37	61.5	2.59	1.90	0.73	61.6	2.60	
	土壌部(畑 水田)	耕運	23	0.80	0.66	17.5	1.21	1.40	1.16	17.1	1.21	
		鋤取り(3cm)	19	0.87	0.49	43.7	1.78	1.92	1.09	43.2	1.76	
		客土による覆土(3cm)	10	0.69	0.31	55.1	2.23	1.56	0.71	54.5	2.20	
		鋤取り(3cm)+客土入替(3cm)	120	0.84	0.33	60.7	2.55	1.78	0.69	61.2	2.58	
ゼオライト散布+攪拌	3	0.95	0.71	25.3	1.34	1.37	1.30	5.1	1.05			
森林	森林	落葉除去	140	1.27	1.00	21.3	1.27	2.20	1.73	21.4	1.27	
	落葉除去+枝打ち	51	1.15	0.74	35.7	1.55	2.02	1.30	35.6	1.55		
道路等	アスファルト舗装	堆積土撤去後、ブラシかけ、高圧水洗浄洗浄圧7.5MPa	136	0.74	0.32	56.8	2.31	1.45	0.68	53.1	2.13	
	コンクリート舗装		29	0.67	0.35	47.8	1.91	1.18	0.60	49.2	1.97	
	道路側溝、用水路	流水	120	-	-	-	-	0.61	0.37	39.3	1.65	
		乾いた土・落葉あり	58	-	-	-	-	0.79	0.48	39.2	1.65	
		湿った土・落葉あり	29	-	-	-	-	1.33	1.02	23.3	1.30	
		側溝・水路内(全体)	207	-	-	-	-	0.73	0.46	37.0	1.59	

低減率 = ((除染前の空間線量率 - 除染後の空間線量率) / 除染前の空間線量率) × 100 (%)
 除染係数 (DF) = 除染前の空間線量率 / 除染後の空間線量率

4 住民への事前周知及び説明

住民説明概要

本モデル事業では、住民へのより丁寧な説明を目指し各家屋に除染作業案内を配布、了解を得ると共に、戸別アンケート調査により要望を伺い、除染作業を開始しました。
除染作業の進捗に伴い、住民からの問い合わせや除染作業方法の変更依頼等が寄せられました。
今後の除染事業では、戸別の対応に加えて住民説明会の開催により、事業内容及び除染実施区域・除染方法等を明確に伝えることで、住民の理解を得て事業を進めることが望ましいと思われれます。



工事のお知らせ



除染に関する
戸別のアンケート

5 除染廃棄物の発生量と処理

除染作業では、多くの除染廃棄物が発生します。除染廃棄物には、除去土壌等の不燃物と草や枝葉等の可燃物があります。これらの除染廃棄物は、除染現場にて耐候性の大型土のうへ収納し、一時集積を行いました。
その後、不燃物を指定仮置場へ、可燃物を福島市の焼却施設へ、それぞれ4t車で運搬しました。



仮置場へ搬入(不燃物)



クリーンセンターへの運搬(可燃物)

除染廃棄物量一覧表

除染廃棄物		内容	数量(単位)※	袋数	処理方法
不燃物	除去土壌	土砂	1,157m ³	1,286袋	仮置場へ運搬
		碎石	13m ³	14袋	仮置場へ運搬
	その他	アスファルト	1m ³	1袋	仮置場へ運搬
		ブルーシート	22m ³	24袋	仮置場へ運搬
可燃物	枝葉・草	水田・畑・法面等	73 t	1,010袋	焼却場へ運搬
		森林	46 t	646袋	焼却場へ運搬

※ 除染廃棄物の数量の内、可燃物の各重量は管理伝票に基づく実績値です。
不燃物の体積は袋数(大型土のう)から算出した想定発生量となっています。(1袋=0.9m³で換算)

平均鋤取り厚さの評価

※V(除去土壌体積合計)/A(鋤取り面積合計)
平均鋤取り厚さ = 1,170m³/41,690m²=0.028m(2.8cm)

水田・畑・法面等の平均発生除染廃棄物量(焼却処理)

面積当たり発生量=73t/5.3ha=13.8t/ha(収納袋数 190袋/ha)

森林の平均発生除染廃棄物量(焼却処理)

面積当たり発生量=46t/1.63ha=28.2t/ha(収納袋数 393袋/ha)

除去土壌を収納した大型土のうの空間線量率(土のう表面から1cm)

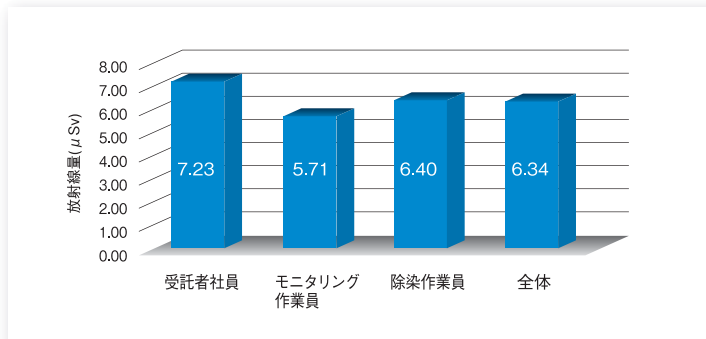
空間線量率=1.65μSv/h(測定点3箇所の平均値)

6 放射線・安全管理

外部被ばく量の管理については、デジタル式の被ばく線量計（ポケット線量計：PD）を着用して、日々の線量結果を記録しました。

また、内部被ばく量の管理については、WBC（ホールボディカウンター）により測定しました（代表者3名）。

作業1日(=7.5h)当たりの平均被ばく線量(μSv)



線量の測定方法

外部被ばくについては、デジタル式の被ばく線量計（ポケット線量計：PD）を着用して、日々の線量結果を記録しました。



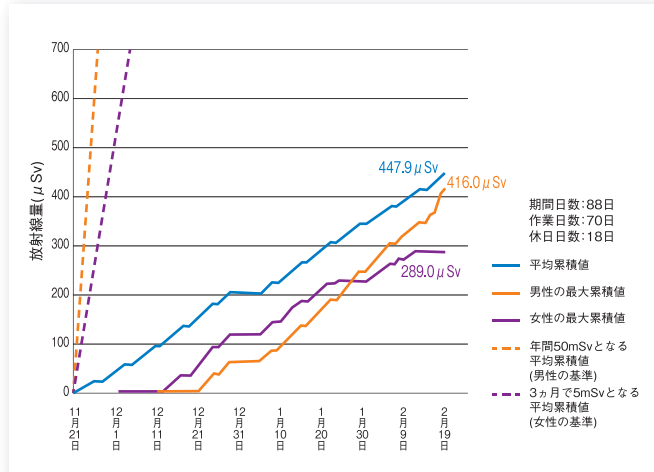
電子ポケット線量計

作業員の使用保護具

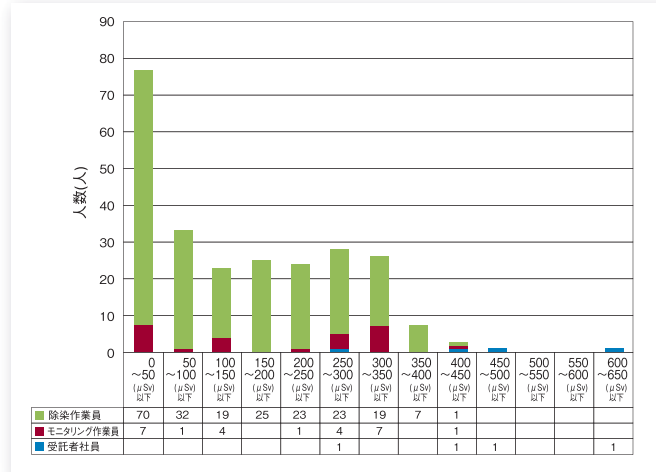
保護具	仕様・材質等	備考(商品名、メーカー)
手袋	ニトリルゴム(表)／綿(裏)	モデルローブ ニトリルモデル No.600、エステー株式会社
手袋	塩化ビニール	#130 ビニトップ薄手、ショーワグローブ株式会社
手袋 (クリーンルーム用)	ポリ塩化ビニール	ピュアクリン PVC ディスポ NEO<GT1250>、オカモト株式会社
保護めがね	EN(欧州規格)166 :2001 クラス1 適合品 ポリカーボネート ポリ塩化ビニール	EE-60F、重松製作所
防じんマスク (取替え式)	粒子捕集効率99.9%以上 吸気抵抗 160Pa以下 排気抵抗 80Pa以下	6000-2097-RL3、スリーエムヘルスケア株式会社

除染作業員の累積被ばく線量と個別の被ばく線量の分布

除染作業員の累積被ばく線量 (平成23年11月22日～平成24年2月17日)



個別の被ばく線量の分布



除染作業員の累積被ばく線量のグラフのうち、平均累積値とは作業日1人当たりの被ばく線量の平均値を全作業日で累積した値です。男性(女性)の最大累積値は、全作業員のうちで最大の累積被ばく線量を受けた個人の値です。男女とも年間の累積被ばく線量の基準値に比べ、十分小さい値となりました。

なお、本モデル事業の平均外部被ばく線量を1μSv/h×7.5h×70日=525μSvと想定していました。

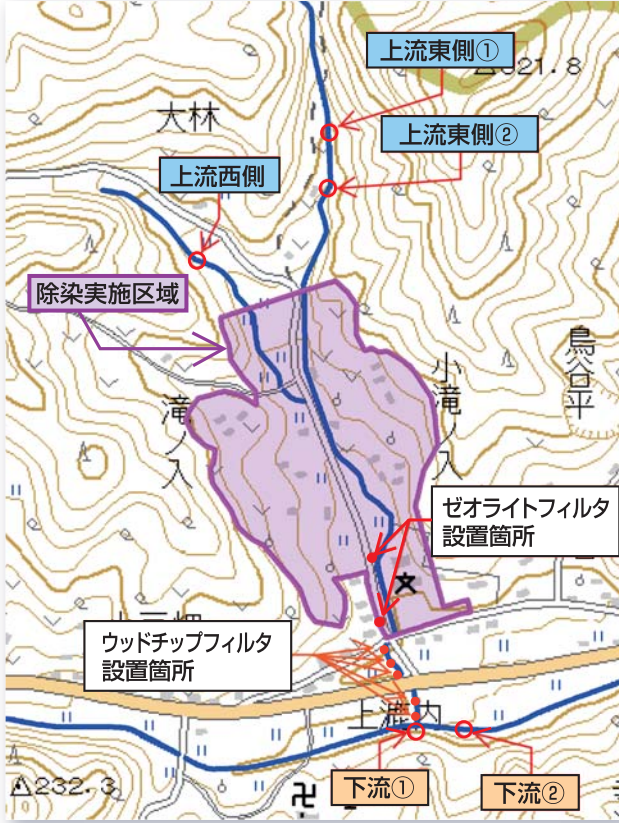
個別の被ばく線量の分布のグラフに示す実測値は、想定値と概ね同等以下の値となっており、過大な外部被ばくは無かったと考えられます。

また、内部被ばく線量の結果も0.015mSv(代表者3名の平均値)と低い値となりました。よって除染作業に参加した作業員の主な被ばくの要因は、外部被ばくであると判断できるため、今回の安全対策(保護具の使用等)は有効であったと評価できます。

7 公共用水域への影響の確認

除染前・除染中・除染後における除染実施区域の上流部（3地点）と下流部（2地点）の水質を分析した結果です。

採水位置図



放射性物質濃度の検査結果一覧表

試料名	測定 試料量 (リットル)	測定 時間 (sec)	放射性物質濃度*1 (Bq/リットル)				
			ヨウ素 131	セシウム 134	セシウム 137		
上流	東側①	(H23.12.3 10:30 採水) 除染前	2.0	1,800	不検出*2	不検出*2	不検出*2
		(H24.2.13 13:30 採水) 除染中	2.0	1,800	不検出*2	不検出*2	不検出*2
		(H24.2.16 14:00 採水) 除染後	2.0	1,800	不検出*2	不検出*2	不検出*2
	東側②	(H23.12.3 10:45 採水) 除染前	2.0	1,800	不検出*2	不検出*2	不検出*2
		(H24.2.13 13:45 採水) 除染中	2.0	1,800	不検出*2	不検出*2	不検出*2
		(H24.2.16 14:00 採水) 除染後	2.0	1,800	不検出*2	不検出*2	不検出*2
西側	(H23.12.3 11:00 採水) 除染前	2.0	1,800	不検出*2	不検出*2	不検出*2	
	(H24.2.13 14:00 採水) 除染中	2.0	1,800	不検出*2	不検出*2	不検出*2	
	(H24.2.16 14:00 採水) 除染後	2.0	1,800	不検出*2	不検出*2	不検出*2	
下流	①	(H23.12.3 11:15 採水) 除染前	2.0	1,800	不検出*2	不検出*2	不検出*2
		(H24.2.13 14:15 採水) 除染中	2.0	1,800	不検出*2	不検出*2	不検出*2
		(H24.2.17 9:00 採水) 除染後	2.0	1,800	不検出*2	不検出*2	不検出*2
	②	(H23.12.3 11:30 採水) 除染前	2.0	1,800	不検出*2	不検出*2	不検出*2
		(H24.2.13 14:30 採水) 除染中	2.0	1,800	不検出*2	5.53	7.78
		(H24.2.17 9:00 採水) 除染後	2.0	1,800	不検出*2	不検出*2	不検出*2

※1：試料採取日時に半減期補正した値
 ※2：定量下限値(5Bq/リットル)未満

本モデル事業では、




- ①水を使用する除染作業実施前に、放射性物質が付着した苔・土砂等の堆積物を除去し、排水中への混入を防ぐ。
- ②既設排水路の随所にゼオライトやウッドチップなどの堰を設けることにより、放射性物質の付着した堆積物を沈殿させる。などの工夫により、排水中の放射性物質を効果的に除去できることを確認しました。

なお、放射性物質の吸着した堆積物が下流域に流出し、水路底や川底に堆積することが想定されるため、今後の除染工事では、排水中の堆積物を確実に回収する方法の検討が必要となります。

作業に伴い発生する排水による公共用水域環境への影響を低減するには、除染地域の地形・排水条件及び気象による影響（大雨時・台風時）など、事業毎の諸条件を考慮した排水計画を策定・実施していくことが重要です。

また、排水中の放射性物質濃度を更に低減するためには、今後提案される新しい技術・工夫等を積極的に取り入れていくことも大切です。



お問い合わせ内容	お問い合わせ機関	電話受付時間	電話番号
 放射線に関する問い合わせ窓口（ワンストップ相談窓口）	原子力安全・保安院	8:00～22:00 (土日・祝日を含む)	☎0120-988-359
 健康相談ホットライン（放射線に関する健康相談）	日本原子力研究開発機構原子力緊急時支援・研修センター等	9:00～18:00 (土日・祝日を含む)	☎0120-755-199
 被ばく医療健康相談ホットライン（放射線被ばく医療に関する相談）	放射線医学総合研究所	9:00～17:00 (平日のみ)	☎043-290-4003
 農林水産業に関する相談窓口（営農、資金、流通などの相談）	福島県農林水産部	8:30～21:00 (土日・祝日を含む)	☎024-521-7319
 工業製品の残留放射能に関する相談	福島県ハイテクプラザ	8:30～17:15 (土日・祝日を除く)	☎024-959-1739
 除染や測定に関する契約トラブル	福島県消費生活センター	9:00～18:00 (土日・祝日を除く)	☎024-521-0999

福島県 生活環境部除染対策課

〒960-8681 福島県福島市中町8番2号
☎ 024-521-8315