

第3回 大熊町除染検証委員会（大野駅周辺）

日 時 : 令和元年10月3日（火）13:00～

場 所 : 大熊町役場 本庁舎

議事次第

1. 開会の挨拶

2. 確認事項

(1) 第2回検証委員会の指摘事項について

3. 議 事

(1) 除染の状況および環境モニタリングの結果（大野駅周辺）

(2) 中間報告について

(3) 今後のスケジュール

4. 閉会の挨拶

○配布資料

資料1 : 出席者名簿

資料2 : 第2回検証委員会における意見とその対応

資料3 : 除染の状況および環境モニタリングの結果（大野駅周辺）

資料4 : 中間報告（案）

資料5 : 今後のスケジュール

第3回資料 詳細

資料1：出席者名簿・座席表

資料2：第2回検証委員会における意見とその対応

資料3：除染の状況および環境モニタリングの結果（大野駅周辺）

3-1 大野駅周辺の解除計画等（町）

（ア）解除計画

（イ）放射線防護対策・情報公開について

3-2 大野駅周辺の除染状況（環境省）

3-3 環境モニタリング結果

（ア）生活行動パターン被ばく線量評価（JAEA）

（イ）JR常磐線モニタリング結果（内閣府）

（ウ）舗装剥ぎ取り施工結果（環境省）

（エ）大野駅詳細モニタリング結果（大熊町）

資料4：中間報告（案）

資料5：今後のスケジュール

第 3 回 大熊町除染検証委員会（大野駅周辺）

出席者名簿

<委員> (敬称略)

氏名	所属
かわつ けんちょう 河津 賢澄	福島大学 共生システム理工学類 特任教授
かわせ けいいち 川瀬 啓一	国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 福島研究開発部門企画調整室 次長
よしだ ひろこ 吉田 浩子	東北大学大学院薬学研究科 ラジオアイソトープ研究教育センター 准教授
しょうずがわ かつみ 小豆川 勝見	東京大学大学院 総合文化研究科 広域科学専攻 環境分析化学研究室 助教
うさみ のりこ 宇佐美 徳子	大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 講師 (一般社団法人日本放射線影響学会 推薦)
ひろしま こうじ 廣嶋 公治	大熊町議会議員
ささき しょういち 佐々木 祥一	大熊町区長会 町区区長

<オブザーバー>

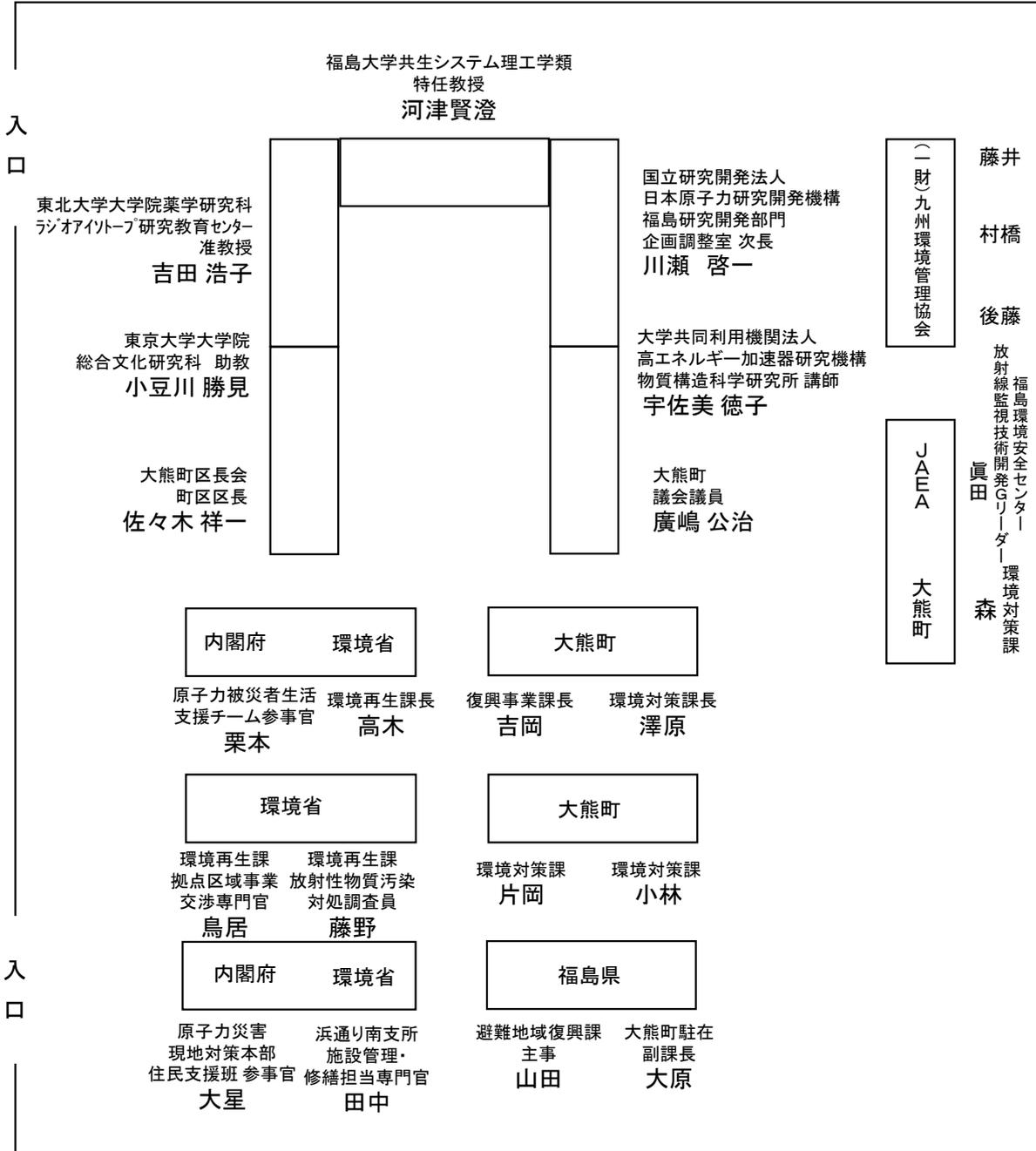
氏名	所属
高木 恒輝	福島地方環境事務所 環境再生・廃棄物対策部 環境再生課長
鳥居 ほのか	福島地方環境事務所 環境再生・廃棄物対策部 環境再生課 拠点区域事業交渉専門官
藤野 一	福島地方環境事務所 環境再生・廃棄物対策部 環境再生課 放射性物質汚染対処調査員
田中 康文	福島地方環境事務所 浜通り南支所 施設管理・修繕担当専門官
栗本 聡	内閣府 原子力災害対策本部 原子力被災者生活支援チーム 参事官
大星 光弘	復興庁福島復興局 参事官 原子力災害現地対策本部 住民支援班
山田 雅文	福島県 企画調整部 避難地域復興局 避難地域復興課 主事
眞田 幸尚	日本原子力研究開発機構 福島研究開発部門 福島環境安全センター 放射線監視技術開発グループリーダー

<事務局>

氏名	所属
吉岡 文弘	大熊町役場 復興事業課長
澤原 寛	大熊町役場 環境対策課長
片岡 円	大熊町役場 環境対策課
森 俊貴	大熊町役場 環境対策課
小林 昌之	大熊町役場 環境対策課
大原 敏寛	大熊町役場 総務課（福島県駐在）
藤井 暁彦	一般財団法人九州環境管理協会 環境部長
村橋 輝紀	一般財団法人九州環境管理協会 環境部 環境保全課長
後藤 祐哉	一般財団法人九州環境管理協会 環境部 環境計画課 主任研究員

第3回 大熊町除染検証委員会

配席図



第 2 回検証委員会における意見とその対応

第 2 回委員会における意見		対 応
1	多くの資料が示されているが、測定結果を解釈するため、それぞれどのような方法で調査したのかを示してもらいたい。(吉田委員)	資料 2 (別紙 1) を参照。
2	資料 3-3(エ)の p6 (被ばく線量評価) について、実測での実効線量はその範囲に含まれていて妥当であることを確認してもらいたい。(吉田委員)	資料 3-3 (ア) を参照。
3	資料 3-1 の歩行サーベイの結果について、 $3.8 \mu\text{Sv/h}$ を超えた場所が現場でどこだったかを画像などで分かるようにして欲しい。10 月 3 日の現地視察の際に、ホットスポットの位置を教えてください。(小豆川委員)	現地視察の際に歩行サーベイ結果と照らし合わせて対象箇所やそれに対する施工内容について説明を行う。
4	ホットスポットについては、できる限り除染を行って欲しい。追加除染等のスケジュールは、どのように考えているのか。(河津委員長、小豆川委員、廣嶋委員)	ホットスポットへの追加的な除染を行うとともに、駅周辺の面的な除染を進める。
5	除染を行っても線量が下がりきらない場所がある場合には、標識を設置するなどにより放射線防護の対策が必要。(河津委員長、吉田委員)	資料 3-1 を参照。
6	大野病院について、対策の結果等をご提示いただきたい。(河津委員長)	資料 3-3 (ウ) を参照。
7	資料 4-2 のモニタリングポストの結果について、急増しているところは測定器の校正によるものだろうが、補正するか、注意書きを入れるなど配慮すべき。(吉田委員)	資料 2 (別紙 2) を参照
8	中間報告案は、できるだけ早くご提示いただきたい。(小豆川委員)	中間報告案を第 3 回検証委員会の 1 週間前くらいに各委員に提示する。

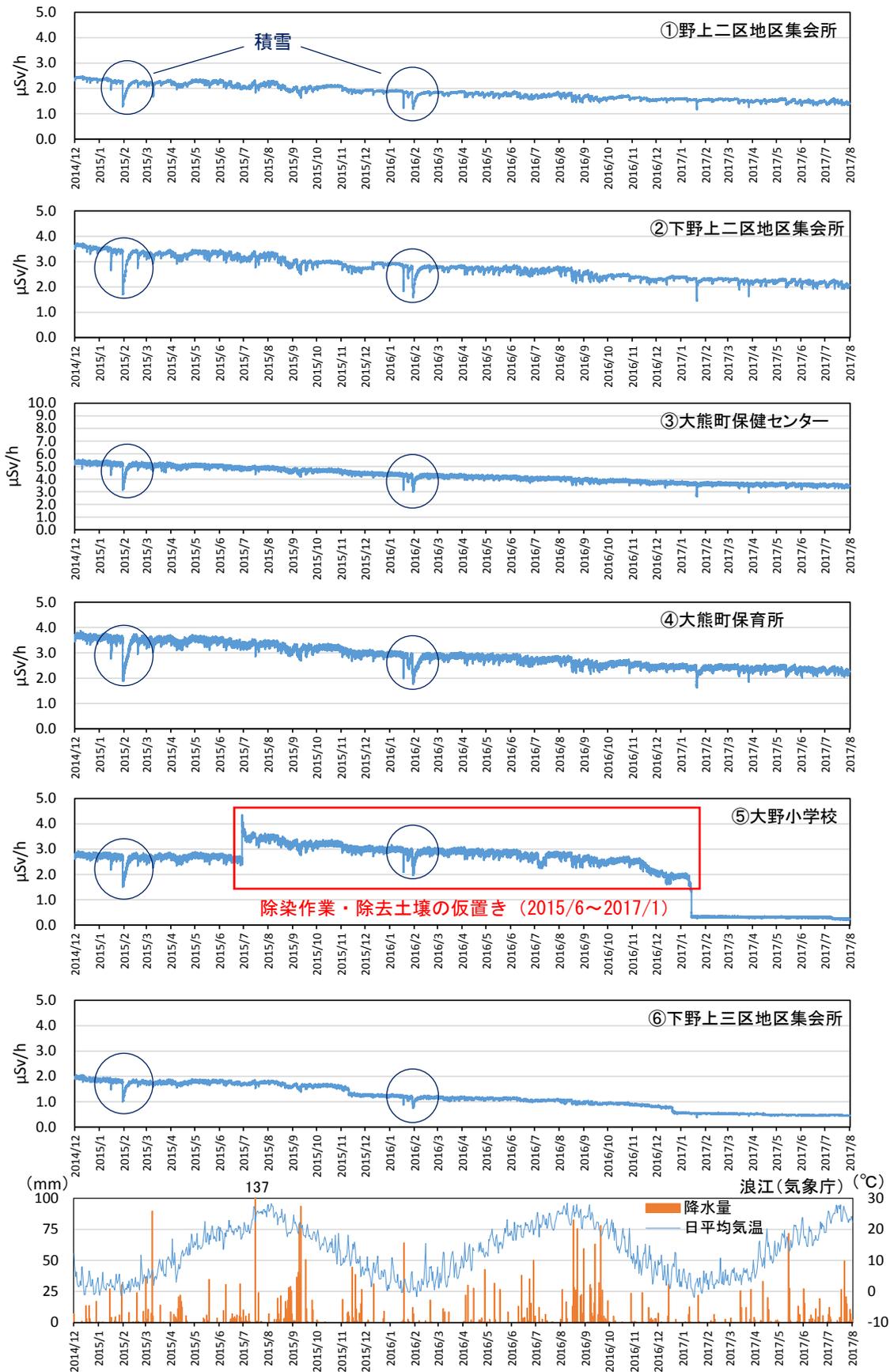
第 2 回 大熊町除染検証委員会（大野駅周辺）資料における各調査の調査方法について

資料番号	資料名	調査機関	調査方法
資料 3-3 (ア)	駅・道路 歩行サーベイ地上 1m・10cm	大熊町	ホットスポットファインダーにより地上高さ 1m、10cm を歩行サーベイ
資料 3-3 (イ)	駅・道路 除染後放射線測定記録	環境省	シンチレーション式サーベイメータにより地上高さ 1m を定点測定
資料 3-3 (ウ)	ダストサンプリング調査結果	JAEA	ハイポリウムサンプラーを用いて高さ地上約 1.2m の大気浮遊じんをろ紙に吸引し、Cs-137 を測定
資料 3-3 (エ)	無人ヘリサーベイ結果、被ばく線量調査	JAEA	<ul style="list-style-type: none"> ・無人ヘリに LaBr シンチレータ検出器を搭載し、地上高さ 80m を飛行サーベイし、地上高さ 1m 高さの測定結果に換算 ・KURAMA-II により地上高さ 1m を歩行サーベイ
資料 3-4 (オ)	大野病院放射線測定記録（詳細版）	環境省	シンチレーション式サーベイメータにより地上高さ 1m、1cm を測定。また、併せて表面汚染密度（地上高さ 1cm）を測定
資料 3-4 (カ)	大野病院試験施工結果	環境省	シンチレーション式サーベイメータにより地上高さ 1cm を測定
資料 4-2 (ア)	モニタリングポスト測定結果	原子力規制庁	モニタリングポストにより地上高さ 1m を定点測定
資料 4-2 (イ)	特定復興再生拠点周辺 走行サーベイ結果	大熊町	ホットスポットファインダーにより地上高さ 1m を走行サーベイ
資料 4-2 (ウ)	下野上・野上地区 除染後放射線量	環境省	シンチレーション式サーベイメータにより地上高さ 1m を定点測定
資料 4-2 (エ)	大熊町内空間線量率測定結果	大熊町	シンチレーション式サーベイメータにより地上高さ 1m を定点測定

モニタリングポストの測定結果について（補足）

調査方法	電話によるヒアリング
調査日時	令和元年 9 月 5 日（木）
ヒアリング対象	原子力規制庁監視情報課
ヒアリング結果	<p><質問①></p> <p>大熊町の大野小学校で、2015 年 6 月 29 日 14 時頃から 1 時間の間に一度 $1.5 \mu\text{Sv/h}$ ほど上昇し、すぐに $0.5 \mu\text{Sv/h}$ 程度低下したものの、$1.0 \mu\text{Sv/h}$ 高い値が長期にわたり持続して、元の数値に戻るのに 1 年以上かかっている（次ページ参照）。この要因は何か。</p> <p><回答></p> <p>異常値だったので調査員が確認した記録があった。その頃は、大野小学校周辺で除染作業を行っており、除染した土砂等をフレコンバックに詰めて、小学校に仮置きしていたので、それが要因と考えている。</p> <p><質問②></p> <p>時折、一時的に数値が $0.5 \sim 1.0 \mu\text{Sv/h}$ くらい下がることがどこの地点でも見られるが、その要因は何か。</p> <p><回答></p> <p><u>積雪と大雨による水溜り</u>である。周辺の地点と時刻がほぼ同じである場合は、明らかに天候が要因である。</p> <p><質問③></p> <p>稀に、一時的に数値が $0.2 \sim 0.3 \mu\text{Sv/h}$ くらい上がることがどこの地点でも見られるが、その要因は何か。</p> <p><回答></p> <p><u>周辺の地点でほぼ同じ時刻で起こっている場合は、降雨によるものである。空気中の放射性物質を洗い落として地表に集まってくるので、高くなる。</u></p> <p>単独地点で高くなっているのは、RI 投与患者が近くを通った、放射線を用いた非破壊検査が行われていた、野生生物（鳥がとまる、イノシシやシカが居座る）が近づいていたなど様々である。</p> <p>なお、<u>年 1～2 回行う測定器の校正時にはデータを欠測扱いにするので、公表しているデータには現れないはずである。</u></p>

(参考) 下野上地区・野上地区におけるモニタリングポストの空間線量率(10分値)と浪江における気象(日別値)の推移(2014年12月~2017年7月)



資料3 除染の状況および環境モニタリング結果

1. 大野駅周辺の解除計画等

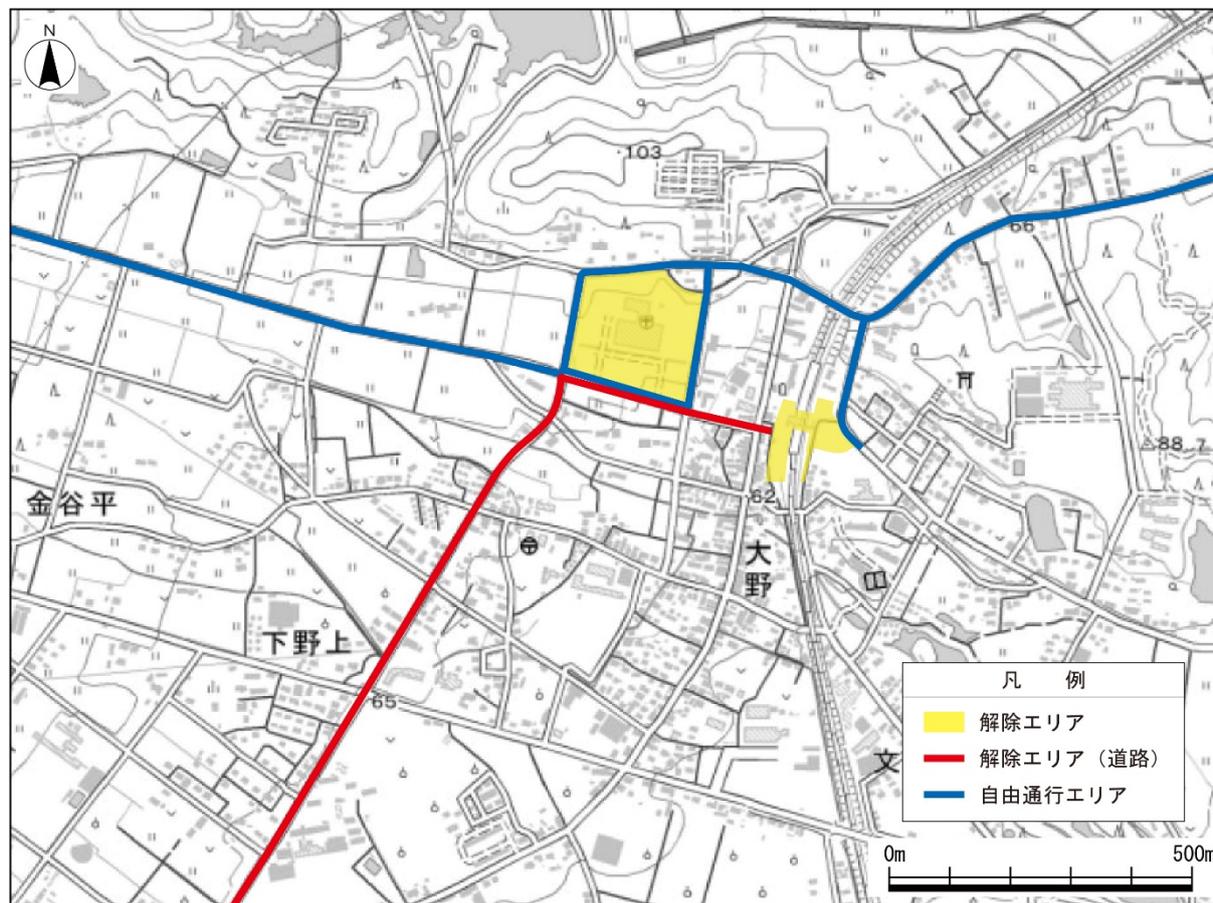


図1 解除計画等

解除エリア：避難指示の解除を目指すエリア。通行等の制限は設けない。

解除エリア（道路）：避難指示の解除を目指すエリア。
通行等の制限は設けないが、沿道敷地への進入は規制する。

自由通行エリア：避難指示は継続し、帰還困難区域に位置する。
ただし、2輪車を除く車両の通行を認める。

2. 放射線防護について

(バリケード)



進入防止柵



じゃばらバリケード (開閉式バリケード)



単管バリケード (ウマ)



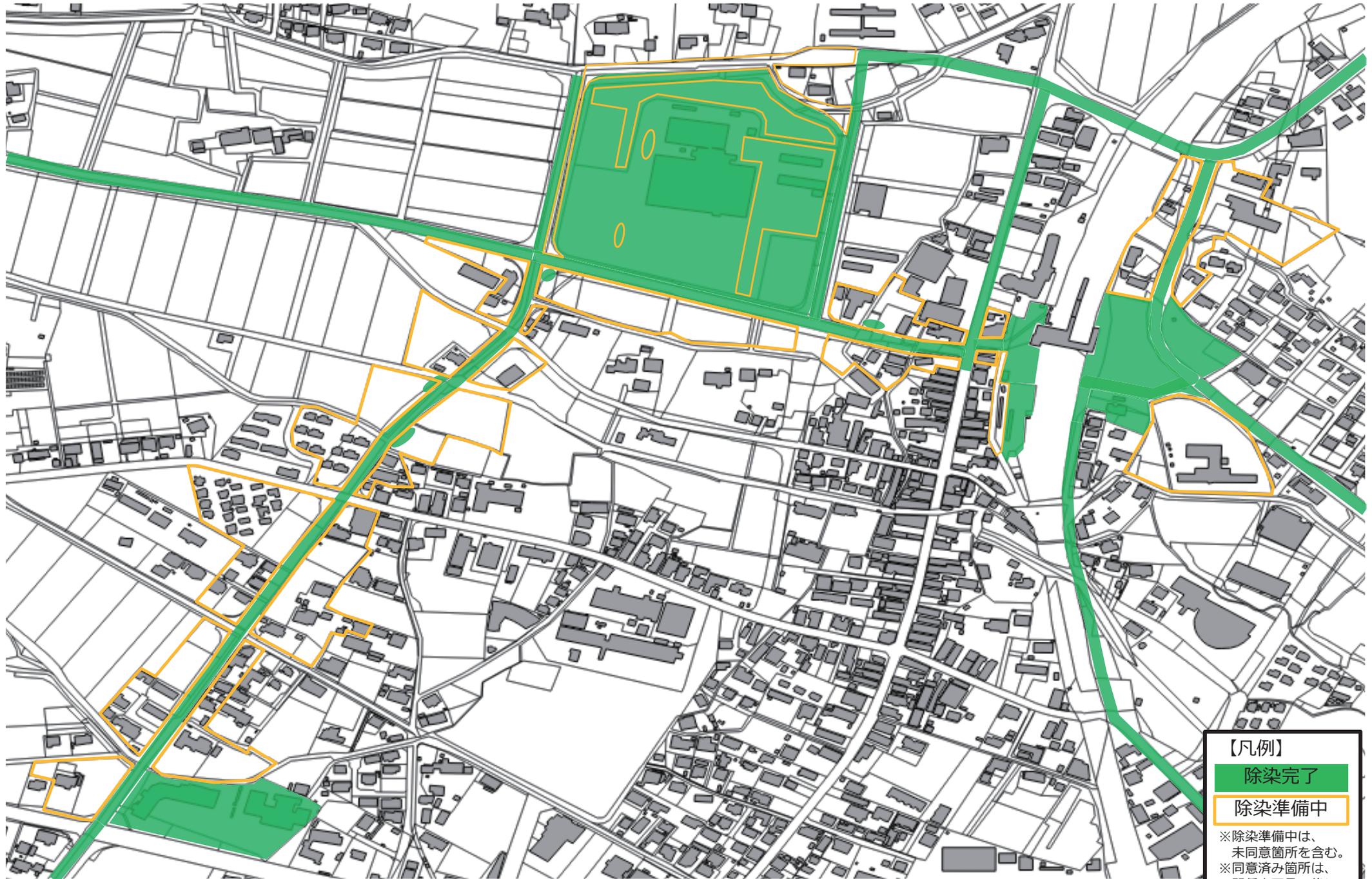
H鋼

(個人被ばく線量把握)

- ・ 希望者へのDシャトル配布を実施
- ・ Dシャトルの読み込み、放射線専門家による健康相談窓口の設置 (長崎大学)

(情報公開)

- ・ 大野駅へのモニタリングポストの設置
- ・ 駅構内において町内や解除エリアの空間線量率等を掲示
- ・ 立入規制緩和エリアの町民に対する線量マップ等の提供



【凡例】

- 除染完了
- 除染準備中

※除染準備中は、未同意箇所を含む。
※同意済み箇所は、関係人了承の後に除染予定。



特定復興再生拠点における 空間線量率調査結果について (大熊町)

2019/10/3

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
福島環境安全センター

- 原子力規制庁からの委託事業「生活行動パターンを模擬した連続的な空間線量率の測定及び詳細モニタリング結果のマップ化」の一環として大熊町における特定復興再生拠点内の行動パターンを想定した被ばく線量評価を実施。
- 評価には、原子力規制庁の作成した日立ソリューション東日本社製ソフトウェアを使用。
- 屋内遮蔽係数、空間線量-実効線量換算係数、バックグラウンド線量率などのパラメータを設定し、実態に近い1日における追加被ばく線量を計算。
- 年間の追加被ばく線量は1日における追加被ばく線量を365日掛け算し算出（休日の行動パターンは設定せず）。
- 計算の結果、最大でも0.62 mSv/年と評価された。

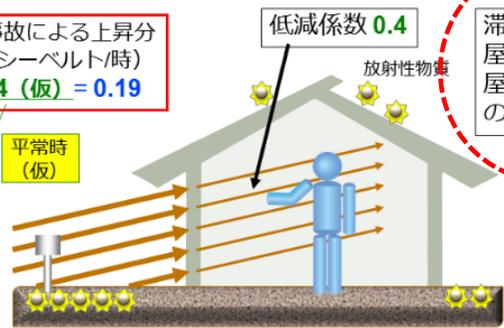
線量測定と計算 事故後の追加被ばく線量 (計算例)

平常時の値を差し引く事が重要

線量率 (事故による上昇分)
: マイクロシーベルト/時
 $0.23 - 0.04$ (仮) = 0.19

仮定値

平常時 (仮)



低減係数 0.4

滞在時間
屋外 8時間
屋内 16時間
の場合

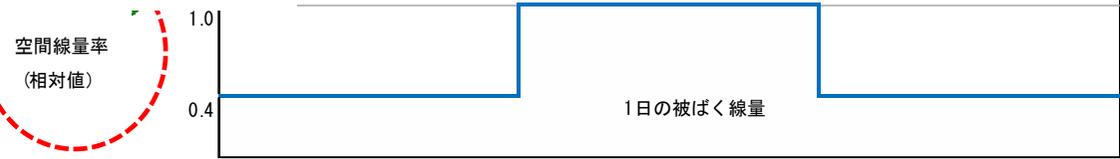
保守的な設定値

事故由来

$$\frac{0.19 \times 8 \text{時間 (屋外の方)} + 0.19 \times 0.4 \times 16 \text{時間 (屋内の方)}}{\text{(マイクロシーベルト/日)}} \times 365 \text{日} \doteq 1,000 \text{マイクロシーベルト/年} \doteq 1.0 \text{ミリシーベルト/年}$$

放射線による健康影響等に関する統一した基礎資料 (平成29年度版、HTML形式)

実効線量よりも
保守的な評価



時間	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00
政府モデル	屋内							屋外							屋内									

平成25年11月20日：原子力規制委員会
「帰還に向けた安全・安心対策に関する基本的考え方」

- (1) 線量水準に関連した考え方
 - ・長期目標として、帰還後に個人が受ける追加被ばく線量が年間 1 ミリシーベルト以下になるよう目指すこと
 - ・避難指示の解除後、住民の被ばく線量を低減し、住民の健康を確保し、放射線に対する不安に可能な限り応える対策をきめ細かに示すこと
- (2) 個人が受ける被ばく線量に着目することについて
 - ・帰還後の住民の被ばく線量の評価は、空間線量率から推定される被ばく線量ではなく、個人線量を用いることを基本とすべきである。

従来の被ばく線量評価の課題

- 空間線量率ベースで、屋内滞在時間が安全側に設定されており、過剰評価
- バックグラウンドの不確実性

⇒ 「行動パターンに則った」かつ「実効線量ベースでの追加被ばく線量評価」が必要

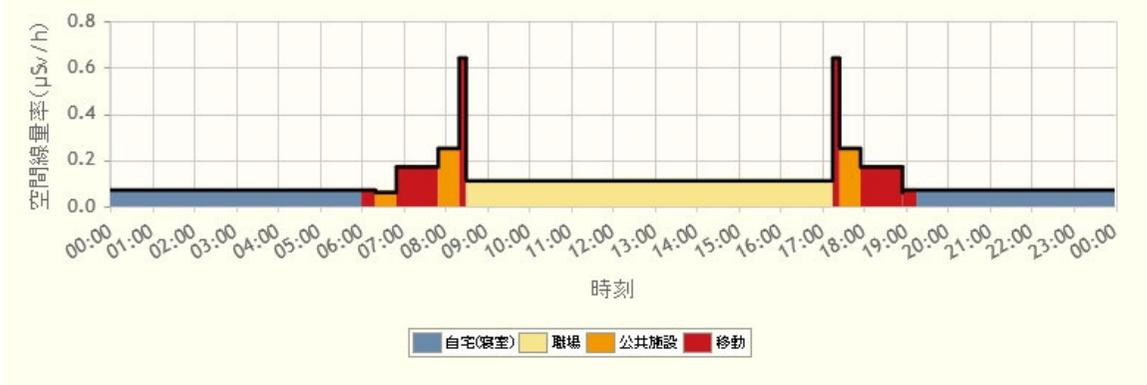
原子力規制庁受託事業

「生活行動パターンを模擬した連続的な空間線量率の測定及び詳細モニタリング結果のマップ化」

①地図上で滞在時間と場所を設定



②あらかじめ設定したマップ情報から地点の線量率を抽出し積算



$$D = \sum_{\text{屋内計算項}} [(ad - bd) \times RF \times F \times T] + \sum_{\text{屋外計算項}} [(ad - bd) \times F \times T]$$

- D : 追加被ばく線量
- ad : 屋外空間線量率
- bd : バックグラウンド空間線量率
- RF : 低減係数
- F : 実効線量換算係数
- T : 滞在時間

★設定している係数

RF (低減係数): 0.4
 (根拠)国際原子力機関 (IAEA) がまとめた、放射線事故等の緊急事態の発生時のための対応や評価に関する技術報告書IAEA-TECDOC-225及び1162による、1-2階建ての木造家屋を仮定した低減効果。

F (実効線量換算係数): 0.6 (幼児: 0.8, 小中高生0.7)
 (根拠)放射性セシウムが沈着した地表面に西欧標準人が直立していると想定したシミュレーションにより求めた換算係数, Saito K, Ptoussi-Henss Nina., J. Nucl. Sci. Technol. 51, 1274-1287 (2014)

☆空間線量率から実効線量への換算

実効線量と空間線量の関係はエネルギーごとに異なる
 →現状の福島における評価では空間線量×0.6

○シミュレーション結果

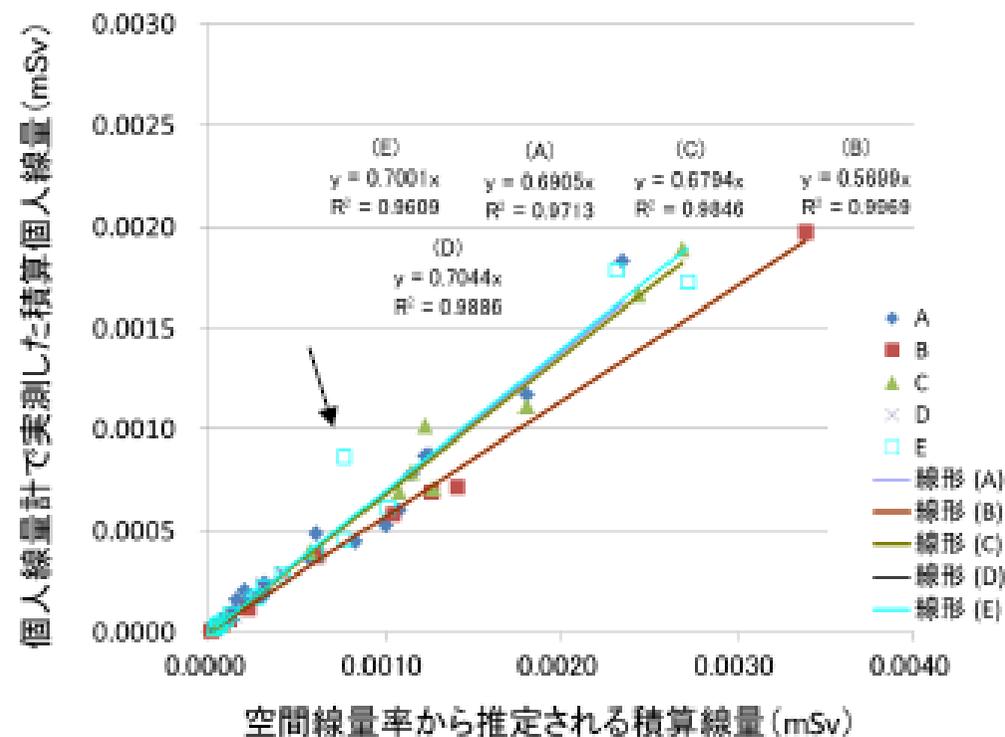
Saito K, Ptoussi-Henss Nina., J. Nucl. Sci. Technol. 51, 1274-1287 (2014)

○実測結果

放医研, JAEA, 「東京電力(株)福島第一原子力発電所事故に係る個人線量の特性に関する調査」について

Table 4. Ratios of effective dose rates to ambient dose equivalent rates for different relaxation depths and for some selected radionuclides detected after the Fukushima accident.

Relaxation depth (g/cm ²)	Effective dose rate/ambient dose equivalent rate									
	ICRP reference adult					Baby				
	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹³¹ I	^{110m} Ag	^{129m} Te	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹³¹ I	^{110m} Ag	^{129m} Te
0.0	0.60	0.59	0.55	0.62	0.38	0.79	0.78	0.74	0.81	0.59
0.2	0.60	0.59	0.54	0.62	0.45	0.79	0.78	0.74	0.81	0.65
0.5	0.60	0.59	0.54	0.62	0.48	0.79	0.78	0.73	0.81	0.68
1.0	0.60	0.59	0.54	0.62	0.50	0.78	0.78	0.73	0.80	0.70
5.0	0.59	0.58	0.53	0.61	0.55	0.77	0.77	0.72	0.80	0.73

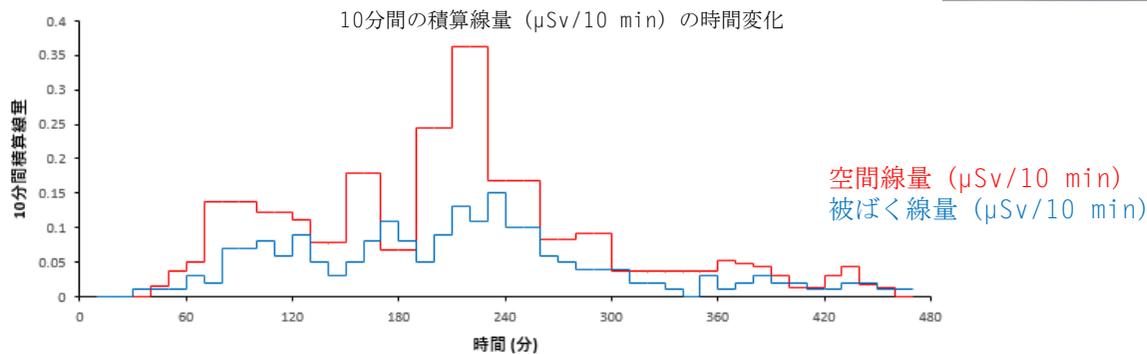


JAEAによる実効線量-空間線量換算のための基礎データ取得結果（未発表）

- 環境放射線モニタリングの担当者（1名固定）
- 業務中の被ばく線量と空間線量率を25日間測定
- 屋外作業、屋内作業、車両移動に分けて集計
- 使用機器：空間線量（KURAMA-II），実効線量（PDM-50）
- 2019年5月~9月

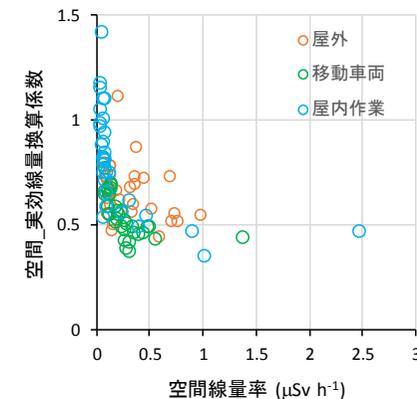
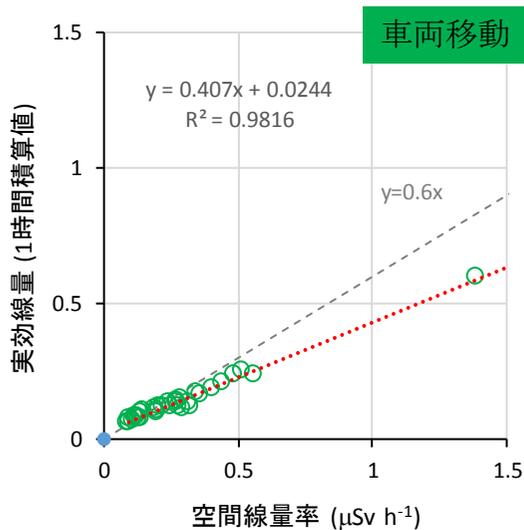
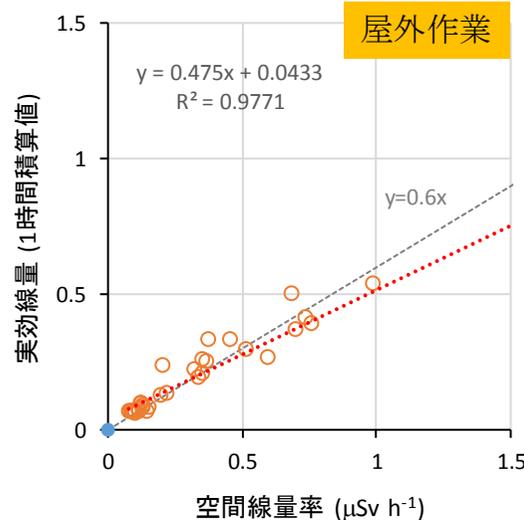


1日の測定例



	移動車両	移動車両	移動車両	屋外	屋外	移動車両	移動車両	屋内作業	移動車両	屋外	屋外	移動車両	移動車両	移動車両	屋内作業	
30	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450
空間	0	0.053	0.327	0.385	0.268	0.425	0.558	0.892	0.42	0.267	0.11	0.109	0.144	0.059	0.093	0.013
実効	0.000	0.030	0.120	0.210	0.170	0.240	0.220	0.390	0.260	0.130	0.080	0.040	0.060	0.050	0.050	0.030

30分間の積算線量 (μSv/30 min) とロケーションの時間変化



線量率に依存?
現在、データ取得中

☆バックグラウンド空間線量率の設定

日本原子力学会和文論文誌 (2017), Advance Publication by J-stage, doi:10.3327/taesj.J16.023

技術資料 福島第一原子力発電所事故関連論文

KURAMA-II を用いた走行サーベイ測定による東日本での天然放射性核種の空間線量率評価

安藤 真樹^{1*}, 松田 規宏¹, 齋藤 公明¹

Evaluation of Ambient Dose Equivalent Rates Owing to Natural Radioactive Nuclides in Eastern Japan by Car-Borne Surveys Using KURAMA-II

Masaki ANDOH^{1*}, Norihiro MATSUDA¹ and Kimiaki SAITO¹

¹Fukushima Environmental Safety Center, Japan Atomic Energy Agency, 7-1 Omachi, Taira, Iwaki-shi, Fukushima 970-8026, Japan
(Received August 26, 2016; accepted in revised form November 14, 2016; published online February 28, 2017)

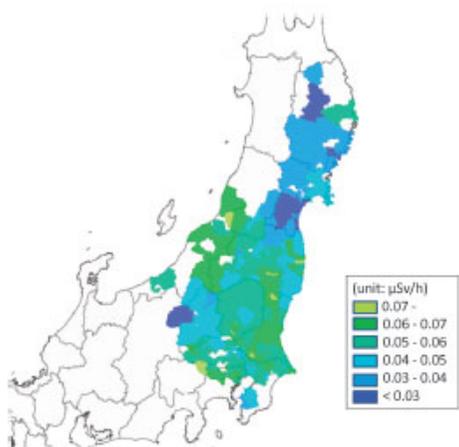


Fig. 5 Distribution map of the natural background radiations evaluated by KURAMA-II

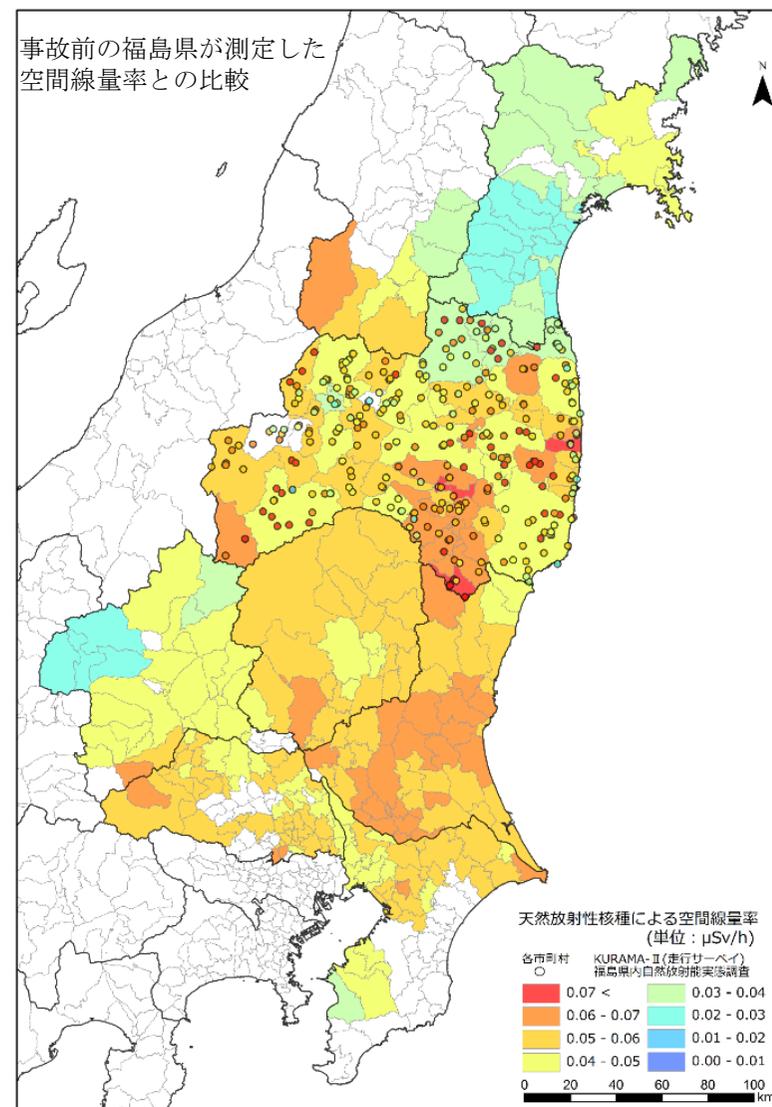
Table A-4 Background radiations evaluated by the KURAMA-II car-borne surveys in Fukushima Prefecture (1/2)

地域 Regions	市町村 Cities	Ambient dose equivalent rates (μSv/h)		Artificial radioactive ratios ²⁾
		Total ¹⁾	Background ³⁾	
相双 および いわき	新地町	0.098 ± 0.007	0.038 ± 0.005	61%
	相馬市	0.14 ± 0.01	0.040 ± 0.006	72%
	飯館村	2.16 ± 0.15	0.065 ± 0.009	97%
	南相馬市	0.188 ± 0.013	0.044 ± 0.006	77%
	浪江町	2.44 ± 0.17	0.060 ± 0.008	98%
	葛尾村	0.471 ± 0.033	0.060 ± 0.008	87%
	双葉町	3.06 ± 0.21	0.061 ± 0.008	98%
	大熊町	6.88 ± 0.48	0.074 ± 0.010	99%
	富岡町	1.71 ± 0.12	0.059 ± 0.008	97%
	川内村	0.228 ± 0.016	0.065 ± 0.009	71%
	楢葉町	0.309 ± 0.022	0.055 ± 0.008	82%
	広野町	0.203 ± 0.014	0.060 ± 0.008	70%
	いわき市	0.091 ± 0.006	0.049 ± 0.007	46%
県北	伊達市	0.203 ± 0.014	0.037 ± 0.005	82%
	国見町	0.146 ± 0.010	0.034 ± 0.005	77%
	桑折町	0.184 ± 0.013	0.034 ± 0.005	82%
	福島市	0.201 ± 0.014	0.038 ± 0.005	81%
	川俣町	0.267 ± 0.019	0.042 ± 0.006	84%
	二本松市	0.310 ± 0.022	0.057 ± 0.008	81%
	本宮市	0.286 ± 0.020	0.058 ± 0.008	80%
	大玉村	—	0.047 ± 0.007	—
県中	田村市	0.125 ± 0.009	0.049 ± 0.007	61%
	郡山市	0.163 ± 0.011	0.050 ± 0.007	69%
	三春町	0.152 ± 0.011	0.061 ± 0.009	60%
	小野町	—	0.050 ± 0.007	—
	須賀川市	0.180 ± 0.013	0.063 ± 0.009	65%
	石川町	—	0.066 ± 0.009	—
	玉川村	—	0.071 ± 0.010	—
	鎮石町	0.114 ± 0.008	0.073 ± 0.010	36%
	天栄村	0.119 ± 0.008	0.059 ± 0.008	50%
	平田村	—	0.066 ± 0.009	—
	浅川町	0.097 ± 0.007	0.062 ± 0.009	36%
古殿町	0.102 ± 0.007	0.059 ± 0.008	42%	

¹⁾ Total of background and artificial radiation.

²⁾ $0.79 \times (\text{Count rate in } 1,400\text{--}2,000\text{ keV}) \times (\text{Correction factors for shielding effect})$. Estimated uncertainty: ± 14%.

³⁾ Ratios of ambient dose equivalent rates caused by artificial radioactive nuclides to the ambient dose equivalent rates: $1 - (\text{Background}) / (\text{Total})$.



☆バックグラウンド線量率の手法

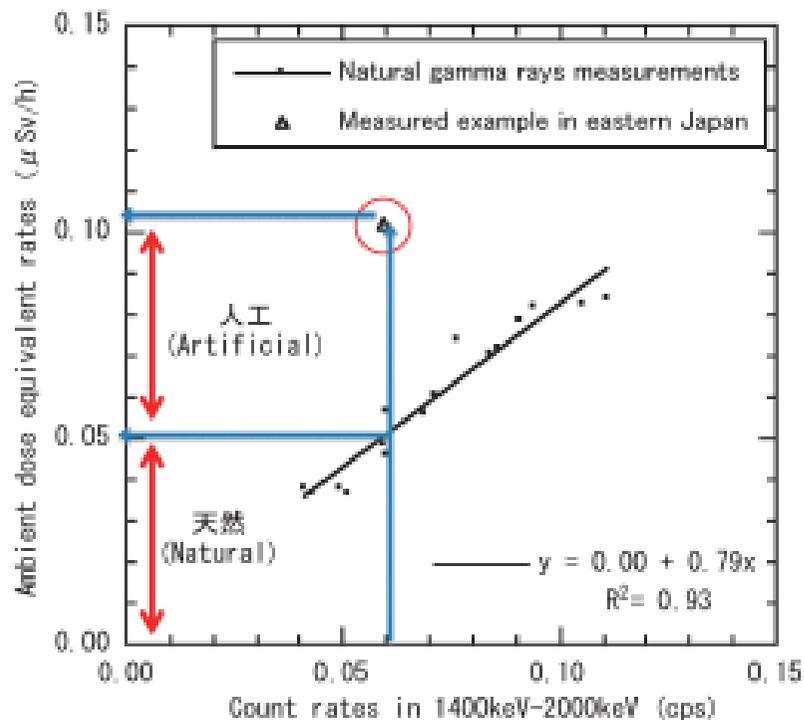


Fig. 2 An example of the relationship between count rates in the range of 1,400-2,000 keV and ambient dose equivalent rates

セシウムの影響のない西日本で測定したデータを元に天然のエネルギー領域の情報からバックグラウンド線量率を推定

☆生活行動パターンでは本手法を用いてオリジナルのバックグラウンド線量率を設定

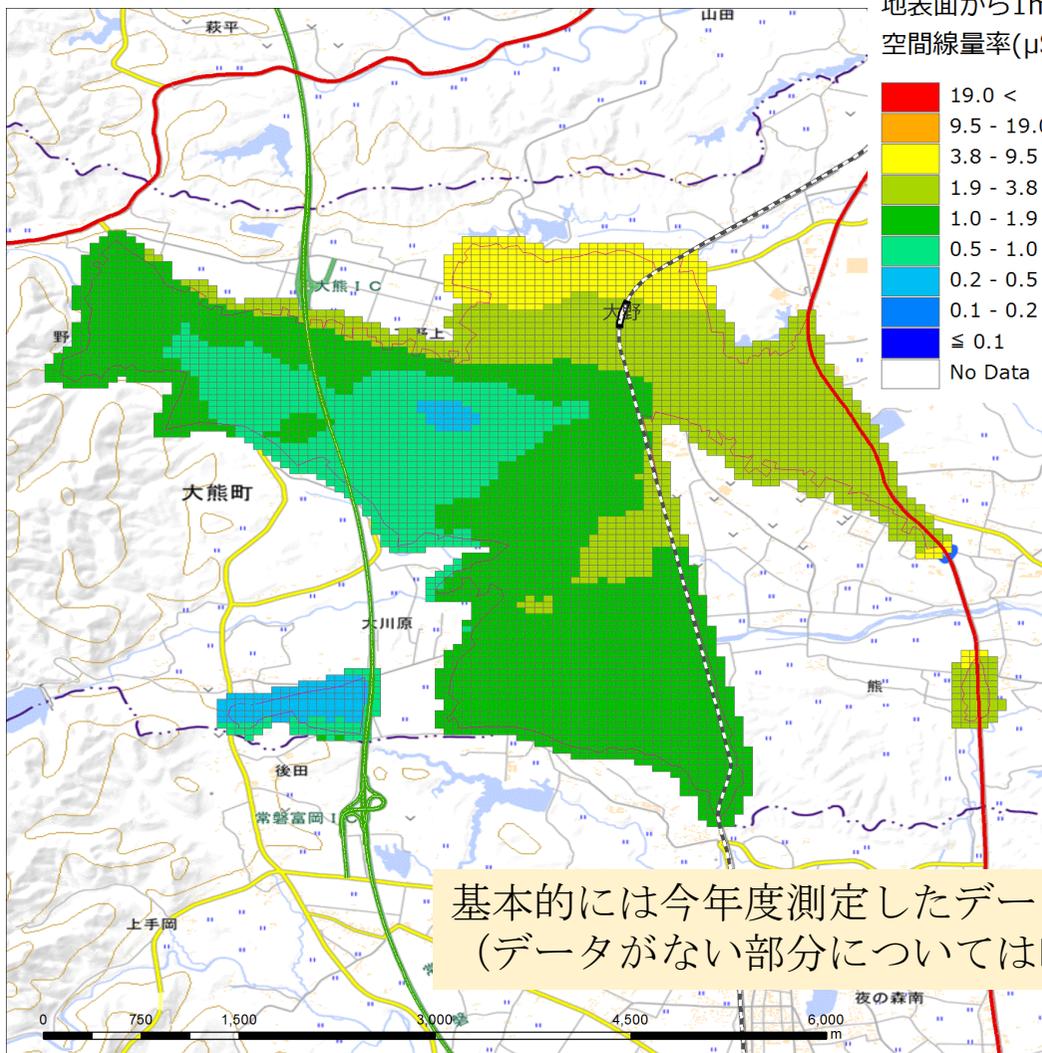
生活行動パターン事業で設定したバックグラウンド空間線量率

自治体名	BG (μSv/h)
川俣町	0.072
広野町	0.061
楡葉町	0.044
富岡町	0.048
大熊町	0.051
双葉町	0.059
浪江町	0.044
葛尾村	0.063
飯舘村	0.065
南相馬市	0.072

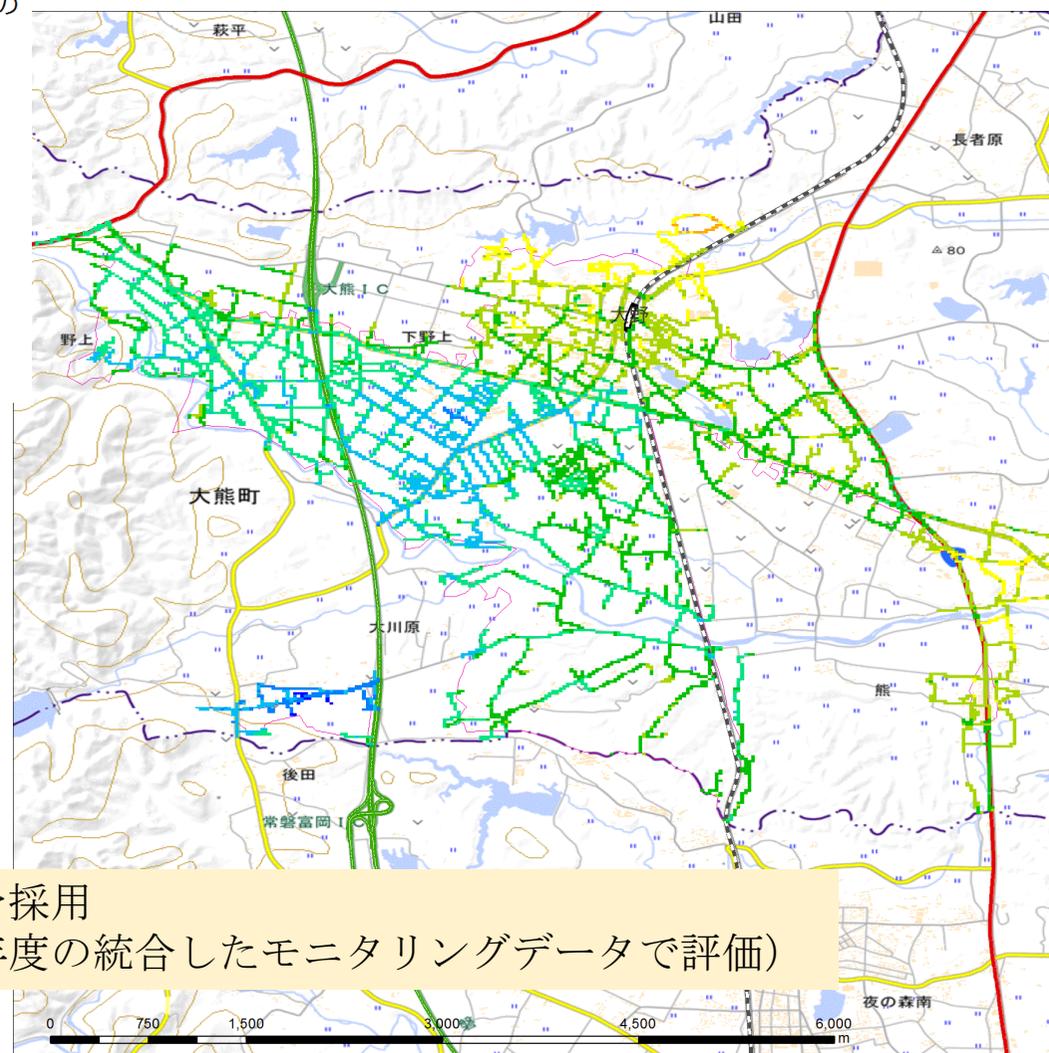
KURAMA法による大熊町のバックグラウンド空間線量率は
0.051 μSv/h
実効線量ベースでは $0.051 \times 0.6 = 0.0306 \mu\text{Sv/h} = 0.73 \text{ Sv/日}$

※本評価では場所に限らず一律上記数値を減算
【参考】事故前の福島県の測定データ
・下野上：0.063 μSv/h
・大熊町役場：0.035 μSv/h

a) 無人ヘリ



b) 歩行サーベイ



基本的には今年度測定したデータを採用
(データがない部分については昨年度の統合したモニタリングデータで評価)





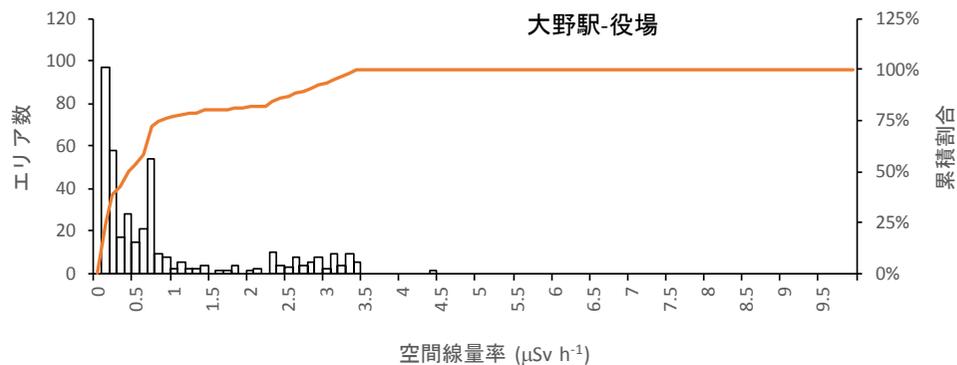
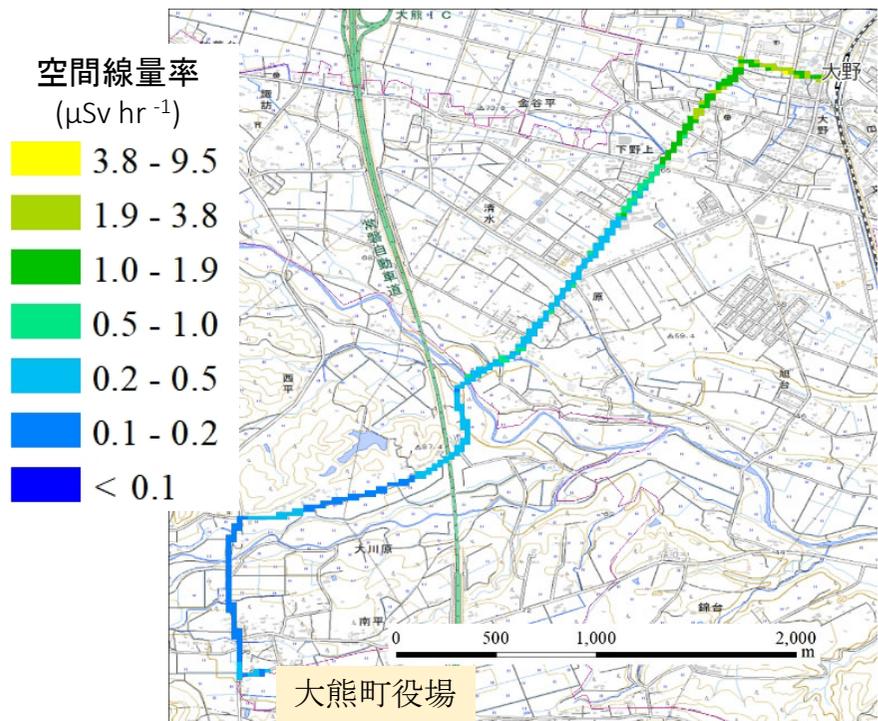
行動パターンを設定した被ばく線量評価：行動パターンの設定

パターン想定	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	
いわき市から大熊町役場へ通勤するパターン【大野駅からバス移動】	自宅 (いわき)						移動 (1)			大熊町役場勤務								移動 (2)		自宅 (いわき)					
いわき市から大熊町役場へ通勤するパターン【大野駅から徒歩移動】	自宅 (いわき)						移動 (3)			大熊町役場勤務								移動 (4)		自宅 (いわき)					
いわき市からJR大野駅へ通勤するパターン【大野駅で従事】	自宅 (いわき)						移動 (5)			大野駅勤務								移動 (6)		自宅 (いわき)					
大川原からJR大野駅へ通勤するパターン【第1集会所】	自宅 (大川原)							*	大野駅勤務 *大川原から大野駅は車両移動10分								*	自宅 (大川原)							
いわき市から野上に来て自宅等の手入れを行うパターン	自宅 (いわき)							車両移動		野上の自宅で作業								車両移動		自宅 (いわき)					
いわき市から下野上に来て自宅等の手入れを行うパターン	自宅 (いわき)							車両移動		下野上の自宅で作業								車両移動		自宅 (いわき)					

	1時間			2時間				3時間			4時間			
移動 (1)	徒歩	いわき駅滞在		電車移動				大野駅滞在		自動車移動				
移動 (2)	自動車移動	大野駅滞在		電車移動				徒歩						
移動 (3)	徒歩	いわき駅滞在		電車移動				徒歩移動						
移動 (4)	徒歩移動			電車移動				徒歩						
移動 (5)	徒歩	いわき駅滞在		電車移動										
移動 (6)	電車移動			いわき駅滞在		徒歩								

想定される実際的な行動パターンから、屋内/外滞在時間、滞在場所を設定

- 評価①：大熊町役場から大野駅までの徒歩往復における被ばく線量の評価
- 評価②：限定解除による代表的な行動パターンによる被ばく線量評価
- 評価③：区域を限定した際の空間線量率のヒストグラム表示例



被ばく線量の算出

- 条件
 - 行程：4.6 km (徒歩で片道約1時間)
 - 平均空間線量率：0.64 $\mu\text{Sv hr}^{-1}$
 - 空間線量率／実効線量 換算係数：0.6
 - 回数：1往復／日、平日の210日間／年
- 計算式
 - 日積算実効線量 (μSv)
 - = 平均線量率 ($\mu\text{Sv hr}^{-1}$) × 歩行時間 (2 hr) × 0.6
 - = 0.768 μSv
 - 年積算実効線量 (μSv) = 日積算実効線量 (μSv) × 日数
 - = 161 μSv
 - = 0.161 mSv

積算線量実測

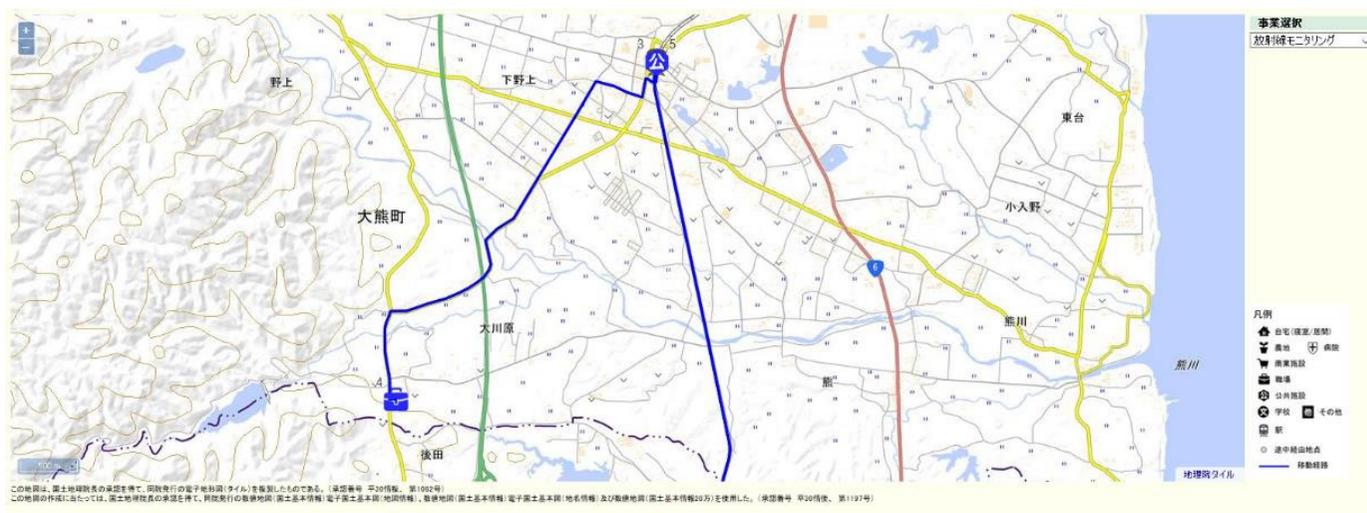
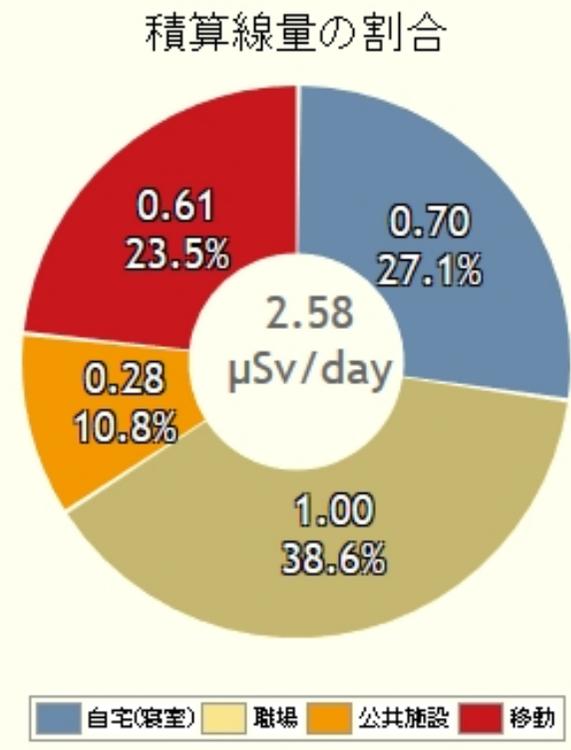
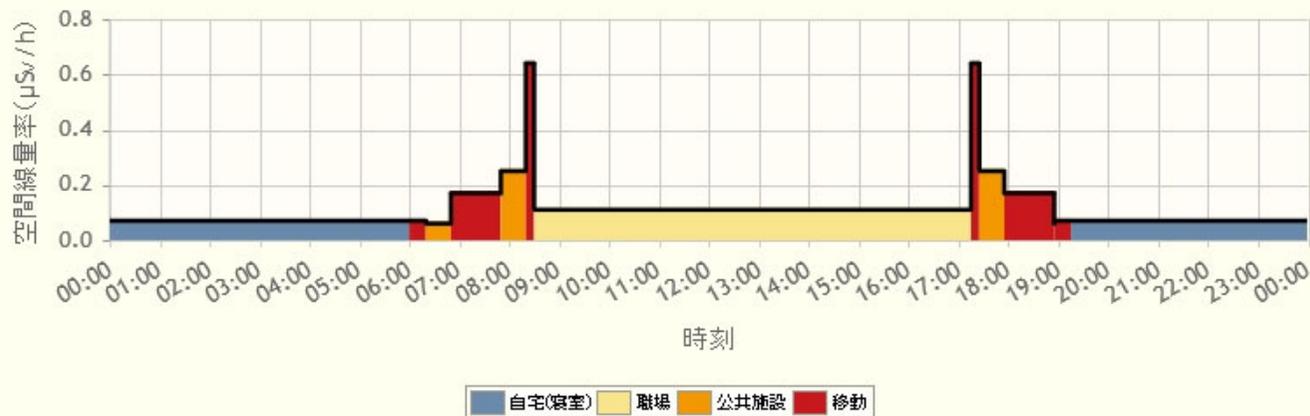
- 条件
 - 行程：4.6 km (移動時間片道62分：2019年9月25日測定)
 - 測定員が実測
 - 使用した個人線量計：パナソニック社製ZP-144P
- 結果
 - 日積算線量 (μSv)
 - = 0.55 μSv × 往復 (2)
 - = 1.05 μSv
 - 年積算線量 (μSv) = 日積算線量 (μSv) × 日数
 - = 221 μSv
 - = 0.221 mSv

設定したパターンと評価結果

- 年間被ばく線量は365日同様なパターンとして算出
- 被ばく線量は実効線量として算出

パターンNo	パターン想定	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	評価結果 ($\mu\text{Sv/day}$)	BG ($\mu\text{Sv/day}$)	年間追加被ばく線量 (mSv/年)
1	いわき市から大熊町役場へ通勤するパターン【大野駅からバス移動】	自宅 (いわき)				移動 (1)		大熊町役場勤務										移動 (2)		自宅 (いわき)				1.55	0.73	0.30		
2	いわき市から大熊町役場へ通勤するパターン【大野駅から徒歩移動】	自宅 (いわき)				移動 (3)		大熊町役場勤務										移動 (4)		自宅 (いわき)				2.26	0.73	0.56		
3	いわき市からJR大野駅へ通勤するパターン【大野駅で従事】	自宅 (いわき)				移動 (5)		大野駅勤務										移動 (6)		自宅 (いわき)				2.15	0.73	0.52		
4	大川原からJR大野駅へ通勤するパターン【第1集会所】	自宅 (大川原)				*	大野駅勤務 *大川原から大野駅は車両移動10分										*	自宅 (大川原)				2.44	0.73	0.62				
5	いわき市から野上に来て自宅等の手入れを行うパターン	自宅 (いわき)				車両移動	野上の自宅で作業										車両移動	自宅 (いわき)				2.24	0.73	0.55				
6	いわき市から下野上に来て自宅等の手入れを行うパターン	自宅 (いわき)				車両移動	下野上の自宅で作業										車両移動	自宅 (いわき)				1.63	0.73	0.33				

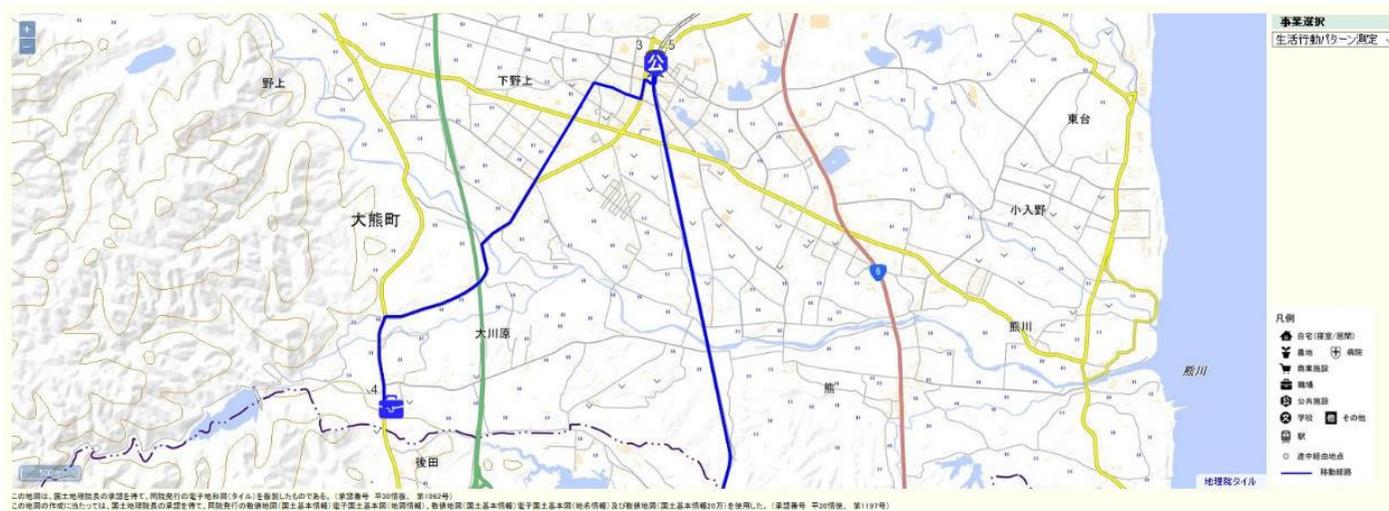
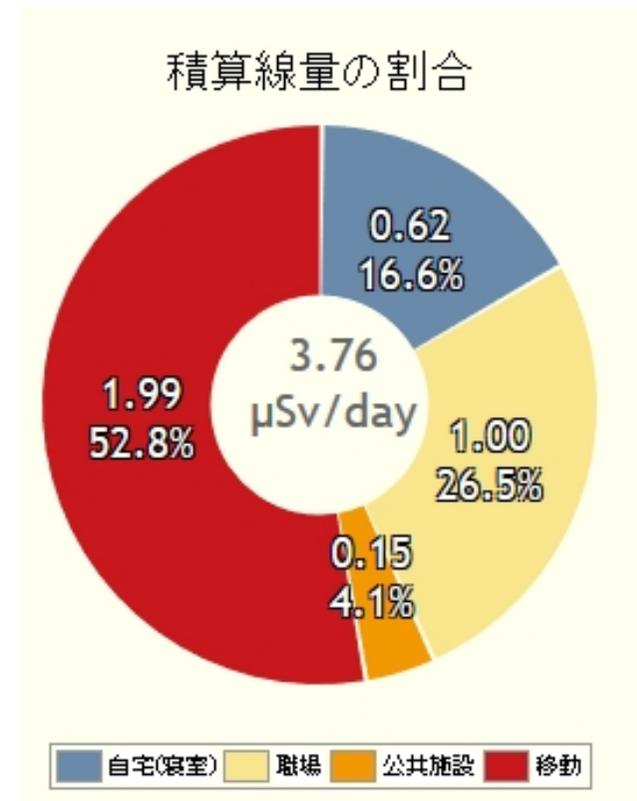
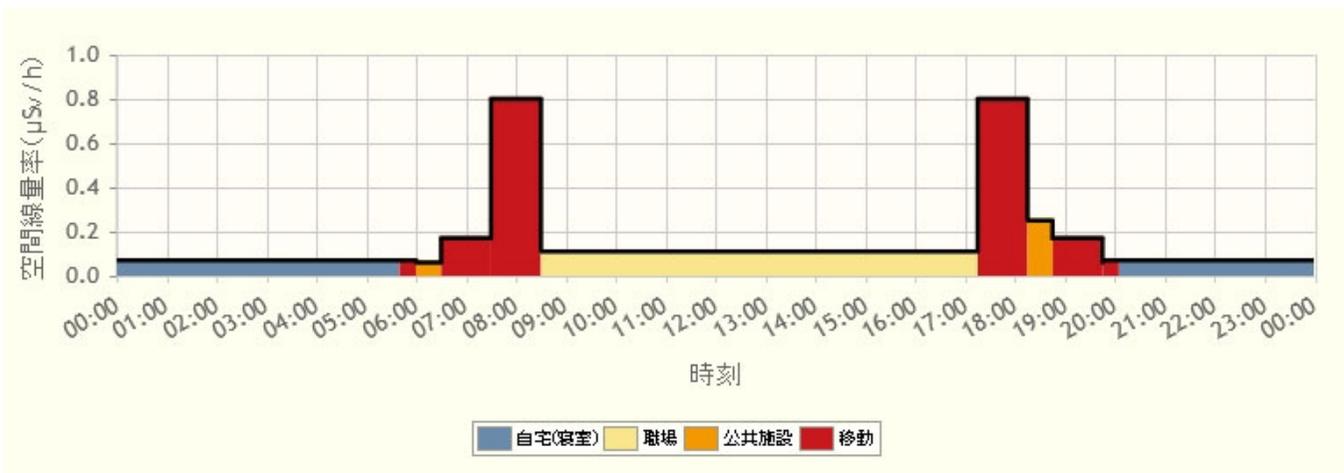
評価結果パターン①いわき市から大熊町役場へ通勤するパターン【大野駅からバス移動】



追加被ばく線量* = 1.55 - 0.73 = 0.81 μSv/日
 = 0.30 mSv/年

※追加被ばく線量は実効線量として算出

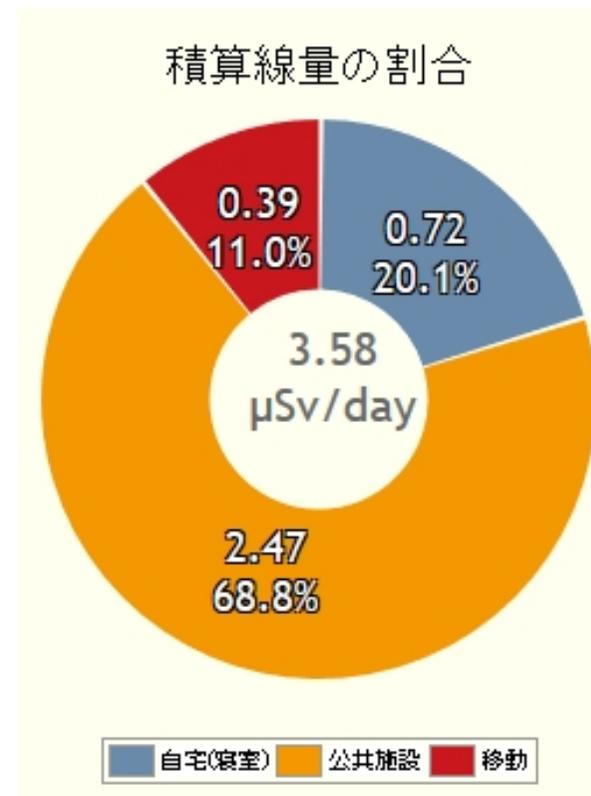
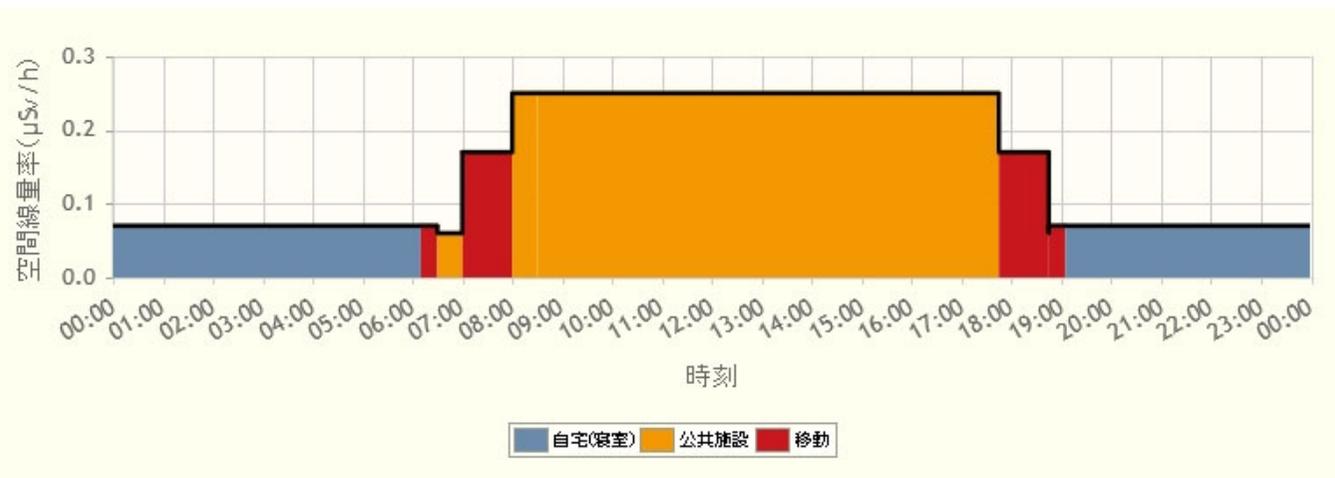
評価結果パターン②いわき市から大熊町役場へ通勤するパターン【大野駅から徒歩移動】



追加被ばく線量* = 2.26 - 0.73 = 1.52 μSv/日
 = 0.56 mSv/年

※追加被ばく線量は実効線量として算出

評価結果パターン③いわき市からJR大野駅へ通勤するパターン【大野駅で従事】

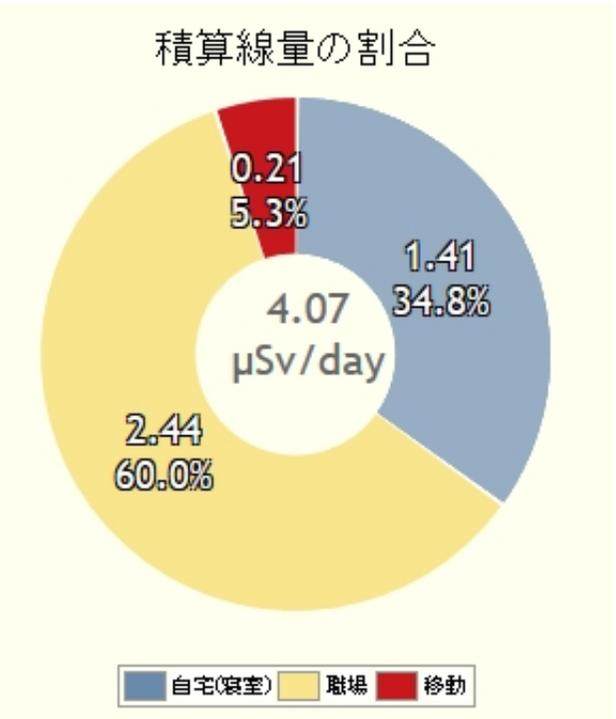
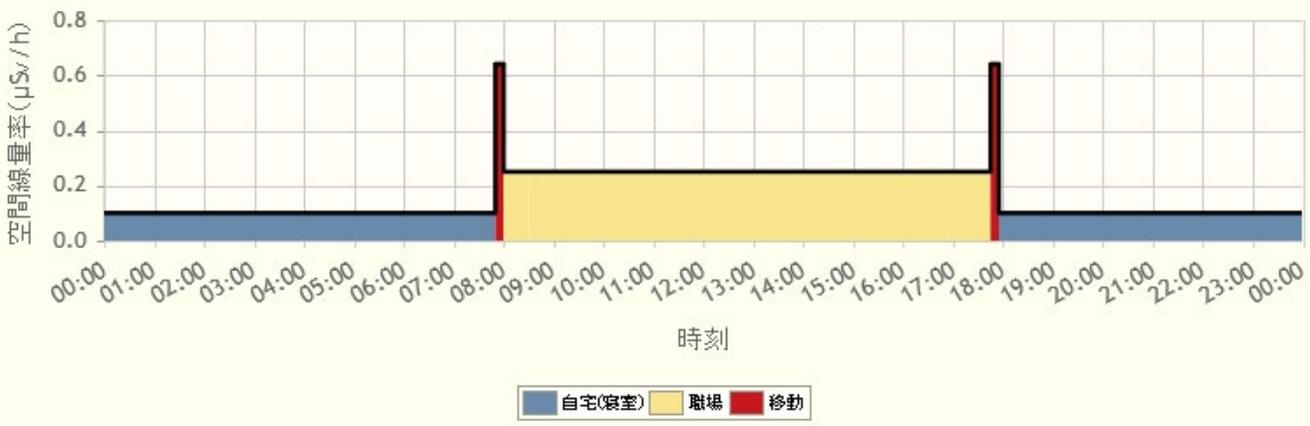


追加被ばく線量^{*} = 2.15 - 0.73 = 1.41 μSv/日
 = 0.52 mSv/年

※追加被ばく線量は実効線量として算出



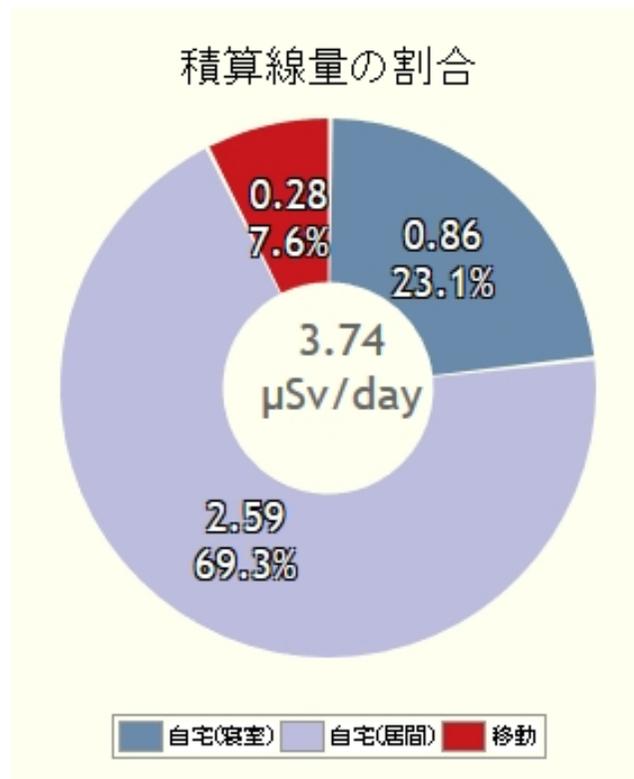
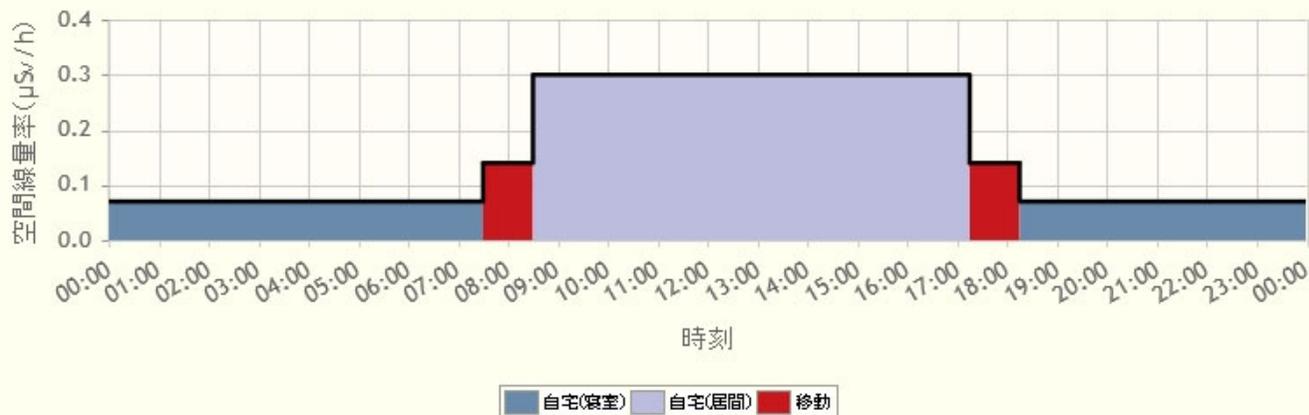
評価結果パターン④大川原から J R 大野駅へ通勤するパターン【第 1 集会所】



追加被ばく線量^{*} = 2.44 - 0.73 = 1.71 μSv/日
 = 0.62 mSv/年

^{*}追加被ばく線量は実効線量として算出

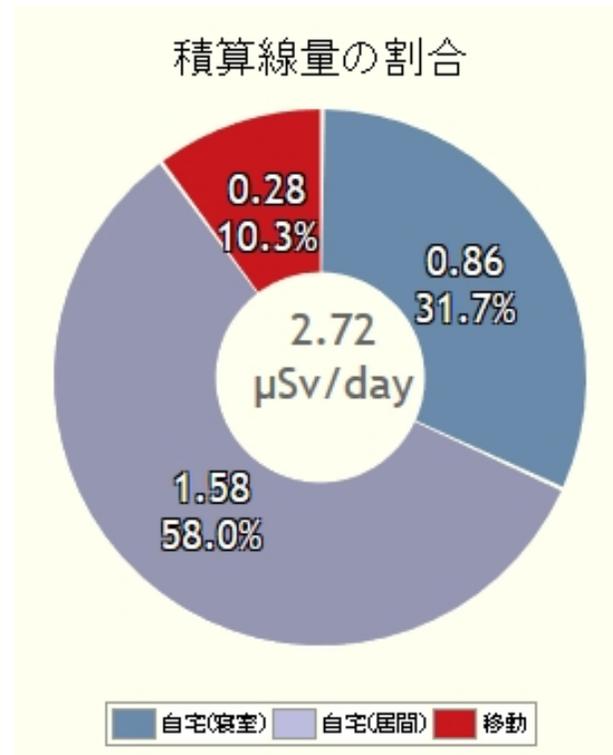
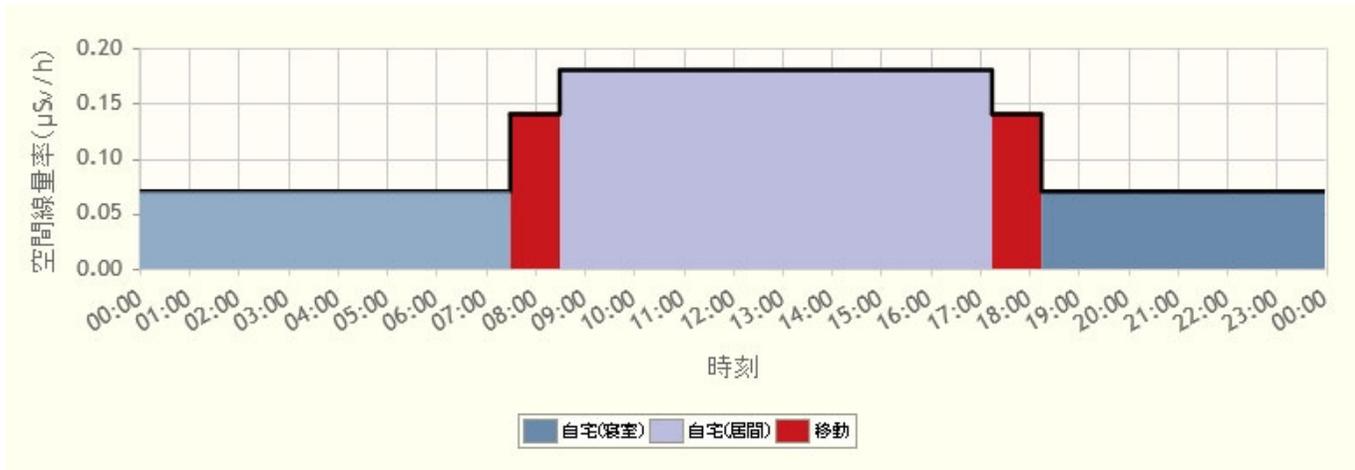
評価結果パターン⑤いわき市から野上に来て自宅等の手入れを行うパターン



$$\begin{aligned} \text{追加被ばく線量}^* &= 2.24 - 0.73 = \underline{1.51} \text{ } \mu\text{Sv/日} \\ &= \underline{0.55} \text{ mSv/年} \end{aligned}$$

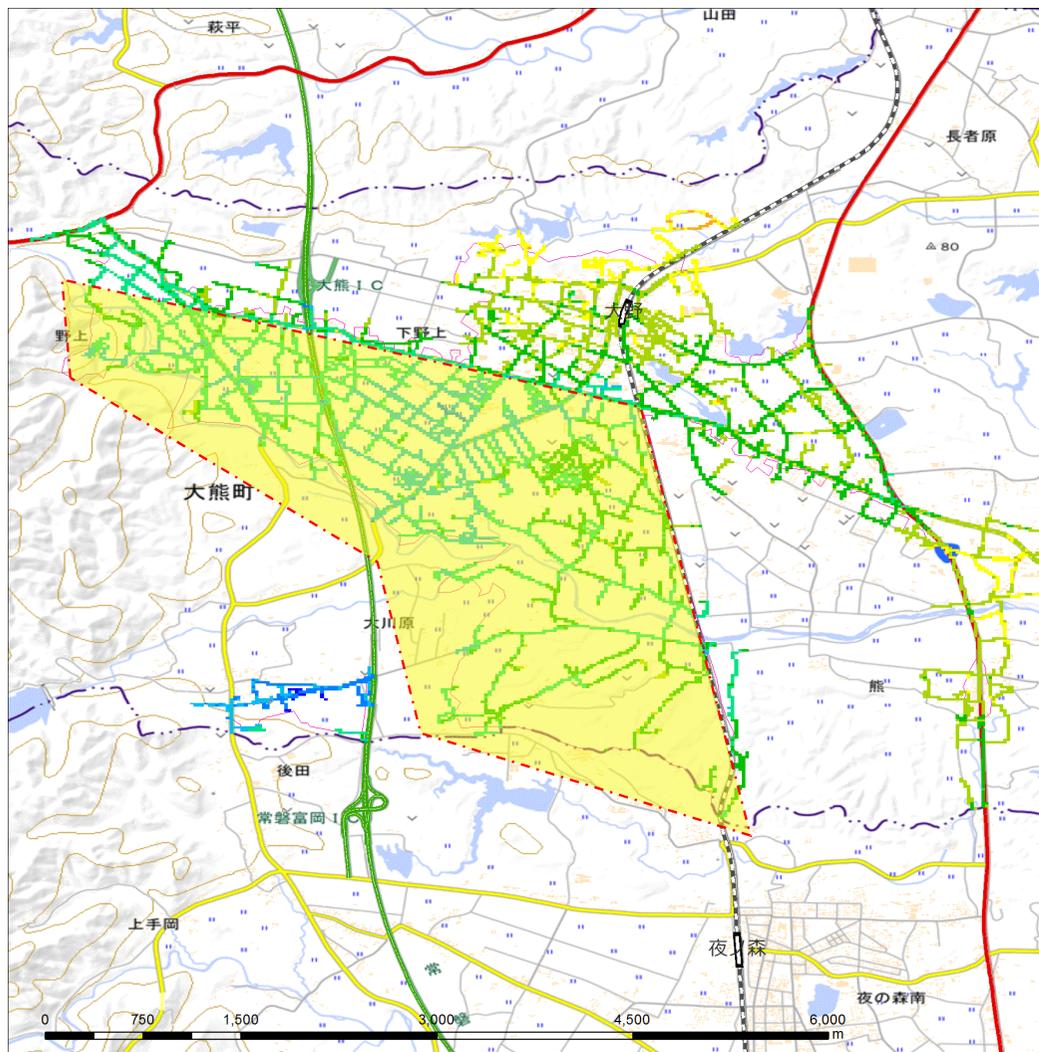
※追加被ばく線量は実効線量として算出

評価結果パターン⑥いわき市から下野上に来て自宅等の手入れを行うパターン

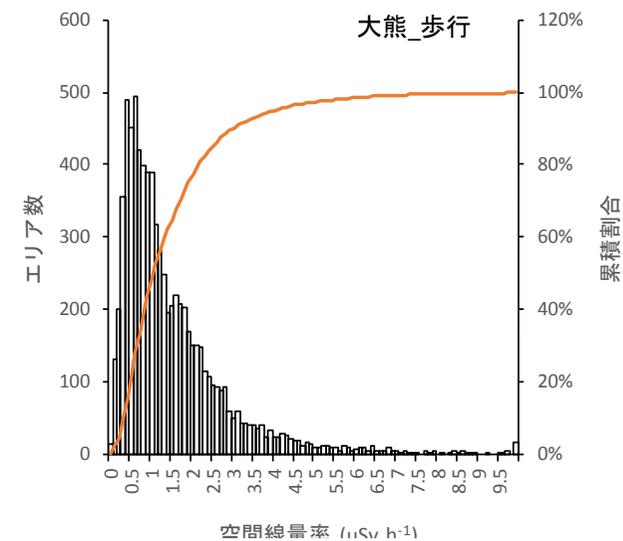


$$\begin{aligned} \text{追加被ばく線量}^* &= 1.63 - 0.73 = \underline{0.90} \text{ } \mu\text{Sv/日} \\ &= \underline{0.33} \text{ mSv/年} \end{aligned}$$

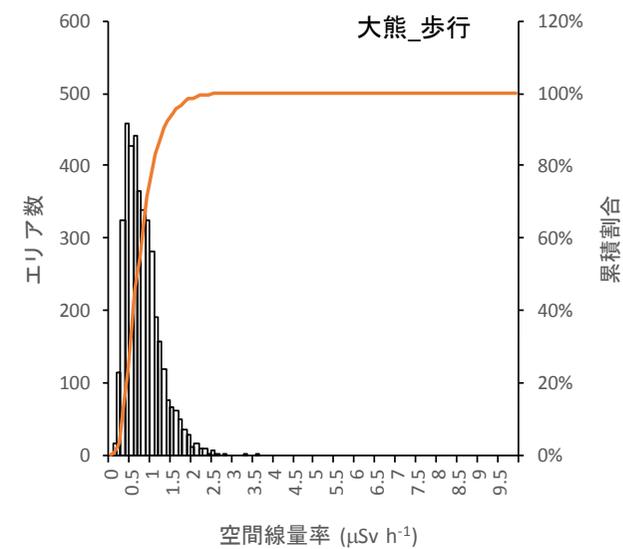
※追加被ばく線量は実効線量として算出



復興拠点全域



下野上地区



大熊町内の常磐線空間線量率測定結果

資料3-3(1)



○調査主体：

内閣府原子力被災者生活支援チーム、原子力規制庁、
東日本旅客鉄道(株)、東京電力ホールディングス(株)

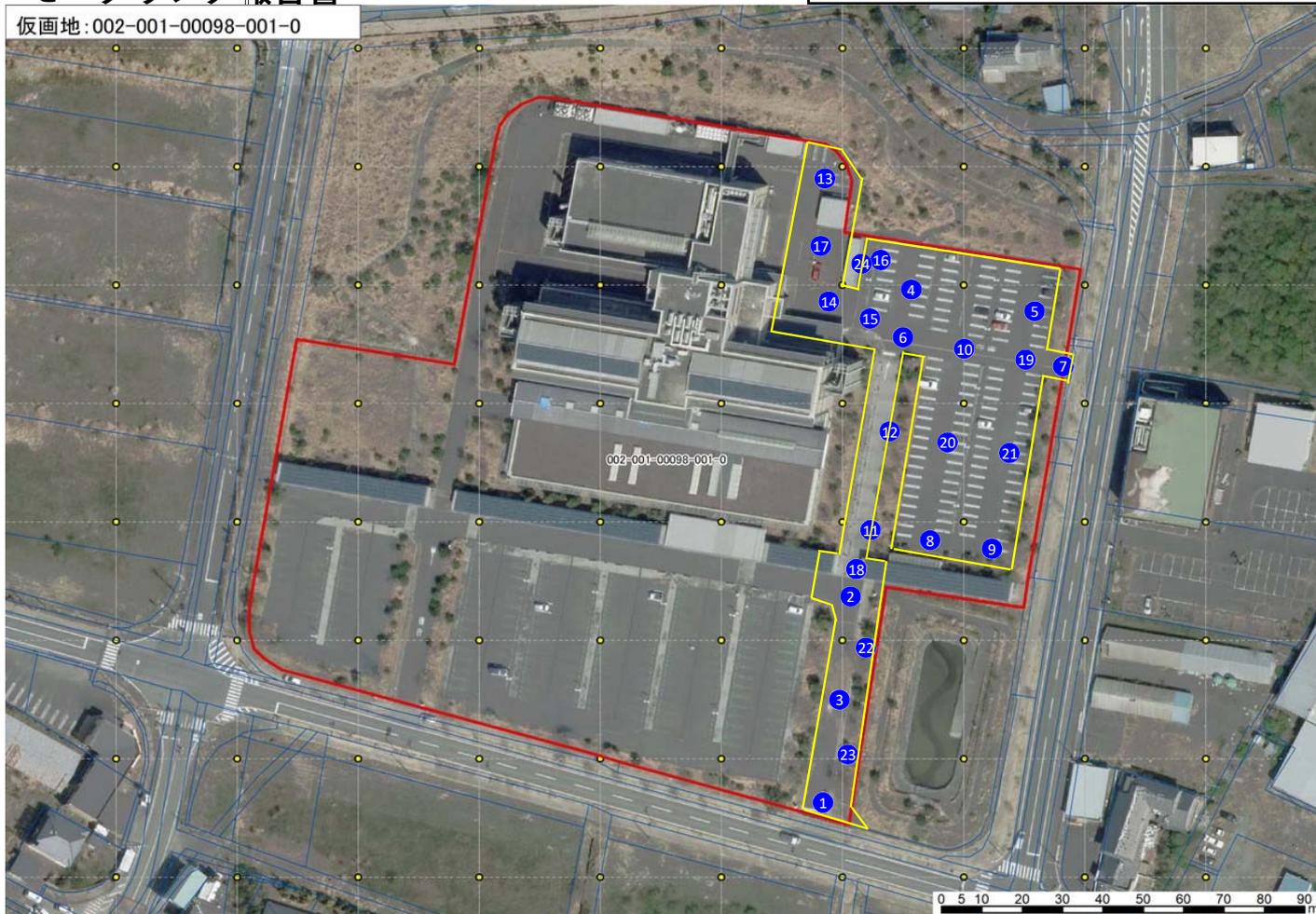
○測定時期：令和元年7月29日・30日測定

○測定方法：

レールスターの外部にNaIシンチレーション式サーベイメータを固定し、
2mの高さの空間線量率を時速約15 kmで測定

※レールスターとは、保線等で使用される小型車両のこと。

仮画地:002-001-00098-001-0



画地番号 002-001-00098-001-0

測定対象 4_大型施設

測定 番号	測定対象		地点表面	測定		表面汚染密度		空間線量(μSv/h)				備考
	中分類	特定地点情報		頻度	測定日	1cm (cpm)	低減率 (%)	1cm	低減率 (%)	1m	低減率 (%)	
1	4_舗装面	7_上記以外	1.アスファルト・コンクリート	除染前	2019/04/02	8,400		5.70		3.72		101 グラウンド等
1	5_未舗装面	7_上記以外	5_砂利	除染後	2019/09/13	2,110	75	2.41	58	1.15	69	101 グラウンド等
2	4_舗装面	7_上記以外	1.アスファルト・コンクリート	除染前	2019/04/02	8,300		6.12		4.55		95 グラウンド等
2	5_未舗装面	7_上記以外	5_砂利	除染後	2019/09/13	725	91	0.97	84	1.05	77	95 グラウンド等
3	4_舗装面	7_上記以外	1.アスファルト・コンクリート	除染前	2019/04/02	9,500		7.17		4.33		100 グラウンド等
3	5_未舗装面	7_上記以外	5_砂利	除染後	2019/09/13	850	91	1.38	81	1.12	74	100 グラウンド等
4	4_舗装面	7_上記以外	1.アスファルト・コンクリート	除染前	2019/04/01	7,500		3.49		3.23		36 グラウンド等
4	5_未舗装面	7_上記以外	5_砂利	除染後	2019/09/16	813	89	1.50	57	1.32	59	36 グラウンド等
5	4_舗装面	7_上記以外	1.アスファルト・コンクリート	除染前	2019/04/01	9,700		5.26		4.58		40 グラウンド等
5	5_未舗装面	7_上記以外	5_砂利	除染後	2019/09/13	807	92	1.32	75	1.25	73	40 グラウンド等
6	4_舗装面	7_上記以外	1.アスファルト・コンクリート	除染前	2019/04/01	10,500		4.08		3.64		35 グラウンド等
6	5_未舗装面	7_上記以外	5_砂利	除染後	2019/09/16	355	97	0.65	84	0.92	75	35 グラウンド等
7	4_舗装面	7_上記以外	1.アスファルト・コンクリート	除染前	2019/04/02	8,600		3.38		2.68		82 グラウンド等
7	5_未舗装面	7_上記以外	5_砂利	除染後	2019/09/13	504	94	1.01	70	1.05	61	82 グラウンド等
8	4_舗装面	7_上記以外	1.アスファルト・コンクリート	除染前	2019/04/01	10,000		4.21		3.53		43 グラウンド等
8	5_未舗装面	7_上記以外	5_砂利	除染後	2019/09/13	592	94	1.08	74	1.07	70	43 グラウンド等
9	4_舗装面	7_上記以外	1.アスファルト・コンクリート	除染前	2019/04/01	9,000		4.49		3.46		42 グラウンド等
9	5_未舗装面	7_上記以外	5_砂利	除染後	2019/09/13	477	95	0.82	82	0.75	78	42 グラウンド等
10	4_舗装面	7_上記以外	1.アスファルト・コンクリート	除染前	2019/04/01	9,700		4.21		4.08		38 グラウンド等
10	5_未舗装面	7_上記以外	5_砂利	除染後	2019/09/13	617	94	0.89	79	1.17	71	38 グラウンド等
11	4_舗装面	7_上記以外	1.アスファルト・コンクリート	除染前	2019/04/01	12,400		7.54		4.67		48 グラウンド等
11	5_未舗装面	7_上記以外	5_砂利	除染後	2019/09/14	851	93	0.94	88	0.79	83	48 グラウンド等
12	4_舗装面	7_上記以外	1.アスファルト・コンクリート	除染前	2019/04/01	9,900		8.28		5.17		46 グラウンド等
12	5_未舗装面	7_上記以外	5_砂利	除染後	2019/09/14	422	96	0.74	91	0.81	84	46 グラウンド等
13	4_舗装面	7_上記以外	1.アスファルト・コンクリート	除染前	2019/04/01	3,900		1.74		1.94		27 グラウンド等
13	5_未舗装面	7_上記以外	5_砂利	除染後	2019/09/13	430	89	1.11	36	1.61	17	27 グラウンド等
14	4_舗装面	7_上記以外	1.アスファルト・コンクリート	除染前	2019/04/01	7,800		2.52		2.11		32 グラウンド等
14	5_未舗装面	7_上記以外	5_砂利	除染後	2019/09/13	778	90	1.14	55	1.26	40	32 グラウンド等
15	4_舗装面	7_上記以外	1.アスファルト・コンクリート	除染前	2019/04/01	7,800		3.29		3.55		34 グラウンド等
15	5_未舗装面	7_上記以外	5_砂利	除染後	2019/09/16	436	94	1.00	70	1.22	66	34 グラウンド等

モニタリング報告書

画地番号 002-001-00098-001-0

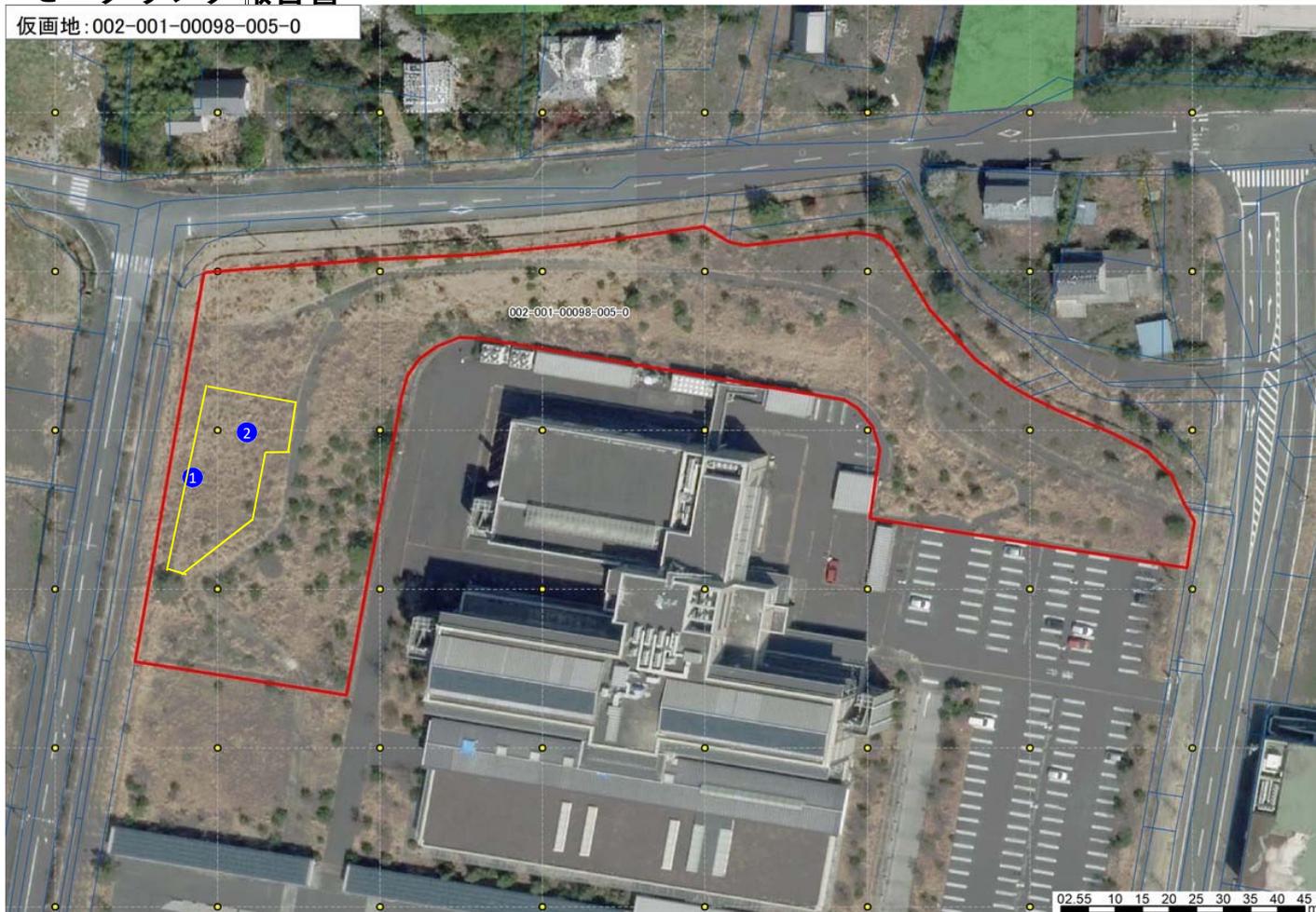
測定対象 4_大型施設

測定 番号	測定対象		地点表面	測定		表面汚染密度		空間線量($\mu\text{Sv/h}$)				備考
	中分類	特定地点情報		頻度	測定日	1cm (cpm)	低減率 (%)	1cm	低減率 (%)	1m	低減率 (%)	
16	4_舗装面	7_上記以外	1.アスファルト・コンクリート	除染前	2019/04/01	11,000		7.09		5.06		33 グラウンド等
16	5_未舗装面	7_上記以外	5_砂利	除染後	2019/09/16	1,410	87	1.70	76	1.80	64	33 グラウンド等
17	4_舗装面	7_上記以外	1.アスファルト・コンクリート	除染前	2019/04/01	7,200		2.72		2.88		30 グラウンド等
17	5_未舗装面	7_上記以外	5_砂利	除染後	2019/09/13	2,400	67	5.06	-86	2.26	22	30 グラウンド等
18	4_舗装面	7_上記以外	1.アスファルト・コンクリート	除染前	2019/04/02	9,200		8.30		4.80		93 グラウンド等
18	5_未舗装面	7_上記以外	5_砂利	除染後	2019/09/13	551	94	0.95	89	0.85	82	93 グラウンド等
19	4_舗装面	7_上記以外	1.アスファルト・コンクリート	除染前	2019/04/01	11,000		4.95		3.96		39 グラウンド等
19	5_未舗装面	7_上記以外	5_砂利	除染後	2019/09/13	437	96	0.95	81	1.22	69	39 グラウンド等
20	4_舗装面	7_上記以外	1.アスファルト・コンクリート	除染前	2019/04/01	10,500		4.55		4.26		44 グラウンド等
20	5_未舗装面	7_上記以外	5_砂利	除染後	2019/09/13	495	95	0.94	79	1.04	76	44 グラウンド等
21	4_舗装面	7_上記以外	1.アスファルト・コンクリート	除染前	2019/04/01	9,400		4.44		4.39		41 グラウンド等
21	5_未舗装面	7_上記以外	5_砂利	除染後	2019/09/13	377	96	0.70	84	0.89	80	41 グラウンド等
22	4_舗装面	7_上記以外	1.アスファルト・コンクリート	除染前	2019/04/02	9,300		8.02		3.82		96 グラウンド等
22	5_未舗装面	7_上記以外	5_砂利	除染後	2019/09/14	1,130	88	1.77	78	1.03	73	96 グラウンド等
23	4_舗装面	7_上記以外	1.アスファルト・コンクリート	除染前	2019/04/02	10,500		7.05		3.55		99 グラウンド等
23	5_未舗装面	7_上記以外	5_砂利	除染後	2019/09/13	833	92	1.54	78	0.94	74	99 グラウンド等
24	4_舗装面	7_上記以外	1.アスファルト・コンクリート	除染前	2019/04/01	1,600		1.32		2.36		31 グラウンド等
24	5_未舗装面	7_上記以外	5_砂利	除染後	2019/09/14	577	64	1.09	17	2.36	0	31 グラウンド等

※ 本報告書の事後モニタリングは、覆土前の値とした。

※ 事前モニタリングは、先行JVにて実施した除染後の事後モニタリング値を採用した。
そのため測定機器は、同一の機械ではない。

仮画地: 002-001-00098-005-0



画地番号 002-001-00098-005-0

測定対象 3_公園

測定 番号	測定対象		地点表面	測定		表面汚染密度		空間線量(μSv/h)				備考
	中分類	特定地点情報		頻度	測定日	1cm (cpm)	低減率 (%)	1cm (%)	低減率 (%)	1m (%)	低減率 (%)	
1	5_未舗装面	7_上記以外	3_土	除染前	2019/04/02	2,800		5.32		4.30		2 境界
1	5_未舗装面	7_上記以外	3_土	除染後	2019/09/14	371	87	1.07	80	1.28	70	2 境界
2	5_未舗装面	7_上記以外	3_土	除染前	2019/04/02	2,900		6.73		5.51		63 グラウンド等
2	5_未舗装面	7_上記以外	3_土	除染後	2019/09/14	563	81	1.35	80	1.62	71	63 グラウンド等

- ※ 本報告書の事後モニタリングは、当初地盤面までの覆土後とした。(7cm+5cm=12cm覆土)
- ※ 事前モニタリングは、先行JVにて実施した除染後の事後モニタリング値を採用した。
そのため測定機器は、同一の機械ではない。

大野駅放射線測定記録

資料3-3 (エ)

測定日時	2019/9/20 13:45~
測定器	NaI(Tl)シンチレーション
測定者	大野町役場 環境対策課
天候	晴れ



測定場所	測定場所	地表面状況		空間線量
				(μ Sv/h)
①	ホーム (北端中央)	アスファルト	ドライ	0.71
②	ホーム	アスファルト	ドライ	0.71
③	ホーム 屋根あり	アスファルト	ドライ	0.62
④	ホーム 天面あり (2階通路)	アスファルト	ドライ	0.30
⑤	ホーム	アスファルト	ドライ	0.43
⑥	ホーム (南端中央)	アスファルト	ドライ	0.54
⑦	1階 西口 階段入口踊場 屋根あり	コンクリート	ドライ	0.63
⑧	1階 外	インターロッキング	ドライ	1.62
⑨	1階 東口 階段入口踊場 屋根あり	コンクリート	ドライ	0.61
⑩	2階 駅舎内通路	室内	ドライ	0.63
⑪	2階 駅舎内改札口	室内	ドライ	0.46
⑫	2階 駅舎内待合所	室内	ドライ	0.25

at1m

令和元年 10 月〇日
大熊町除染検証委員会
委員長 河津 賢澄

大熊町除染検証委員会(大野駅周辺)における中間報告(案)

大熊町除染検証委員会(大野駅周辺)は、今年度、本委員会の開催、委員による現地調査等により、大野駅周辺における除染効果等について検証を行っているところです。令和 2 年春の常磐線開通に向けて、当該区域の現状と今後必要な対策について、中間のとりまとめ結果を報告します。

記

(現状)

- 今回検証の対象となった大野駅周辺については除染が終了し、そのほとんどの地上高 1 m の空間放射線量率について、 $3.8 \mu\text{Sv/h}^{\ast 1}$ を下回ることが確認されている。その中でも、多くの人を利用することとなる大野駅については、駅構内及び東西口の空間放射線量率は十分に低減している。
- 一方で、地上高 10cm の測定結果については部分的に高い場所がみられる。除染後でも十分に空間放射線量率が低減しないのは、アスファルトの亀裂部分に浸透している放射性物質が除去しきれていないことや、側溝等の堆積土砂の影響など、様々な要因が考えられる。
- 大野駅周辺の利用者に関しては、大野駅を通勤で利用した場合の外部被ばく線量評価^{※2}、空気中の浮遊物質調査に基づく内部被ばく評価^{※3}ともに、安全側においたシミュレーションを行った結果、日常的に駅を利用しても全く問題がないレベルであるという調査結果を確認している。
- したがって、大野駅周辺については、除染の効果に加えて、物理的減衰やウェザリング効果が認められ、駅の利用や調査等の一時的な利用において必要な程度、空間放射線量率は低減しているものと判断されるが、今後、以下に示すような追加的な対策を行い、より一層の空間放射線量率の低減を目指すべきである。

(今後の対策)

- ホットスポットへの丁寧な除染など適切な対策を講じることで、確実に効果を得られることが確認されていることから、部分的に空間放射線量率が十分に低減していない箇所については、入念に調査を行い、その原因に応じた対策を講じること。

<具体的な対策の例>

- ・アスファルト舗装の表層撤去
 - ・周辺地域の除染の実施
 - ・側溝等の堆積土砂の除去
- 等

- これらのさらなる空間放射線量率の低減対策については、来春の避難指示解除までに速やかに取り組み、第4回の除染検証委員会において、その対策の結果及び放射線量の状況を確認し、その内容を報告すること。
- 加えて、鉄道駅は地域交通の核となるものであり、住民に加え、不特定多数の人々が利用することとなる。大野駅周辺の空間放射線量率に加えて、利用パターンに応じた外部被ばく線量の目安等の放射線量の状況を掲示するなど、人々が安心して利用できるよう、情報公開をきちんと行うこと。
- 放射線防護については、未除染地域や空間放射線量率が低減しきらないスポットへの立入を未然に防ぐことが有効な対策であり、きめ細やかな放射線防護対策を整えることが必要である。
- また、大熊町は、国・県や専門機関等と協力しつつ、定期的に駅を利用する住民や、立入規制が緩和されるエリア等の住民からの様々な放射線に関する問い合わせに対応する窓口を設けるとともに、希望者に対して個人被ばく線量を測定できる体制を整え、各個人の疑問や不安に寄り添って対応していくこと。
- 長期的な課題として、東京電力福島第一原子力発電所に近く、比較的空間放射線量率が高い地域であることも鑑み、除染後も国等と町が協力しながら環境モニタリングを実施し、必要に応じて再度の対策を行うことにより、継続的に空間放射線量率の低減を図っていき、長期的に居住者の年間追加被ばく線量が1mSv以下になるよう取り組むことが必要である。

以上

(補足)

- ※1 3.8 μ Sv/h とは、居住のための解除の要件である年間追加被ばく線量 20mSv を安全側に考えたときの目安とされる空間放射線量率である。
- ※2 外部被ばく線量評価については、大野駅から大川原地区の大熊町役場まで徒歩1時間(4.5km)を歩くという条件下で保守的に推計を行った結果、外部被ばく線量が 0.64 μ Sv という結果が得られた(第二回資料参照)。これは既に避難指示が解除された区域の1時間当たりの空間放射線量率と比較しても、特別に高い値とは考えられない。加えて、その推計と同じルート令和元年9月に実際に人が歩いて得られた実測値は 0.55 μ Sv であり、計算値より低い数値であった(第三回資料参照)。
- ※3 内部被ばく線量評価については、特定復興再生拠点の代表点におけるダスト(浮遊粒子)モニタリングの数値から評価した結果、極めて低い数値であることが明らかとなっている(第二回資料参照)。

今後のスケジュール

表 除染検証委員会（大野駅周辺）の開催予定

除染検証委員会	時期	場所	内容
第1回	令和元年6月28日	大熊町：大熊町役場	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現地視察（大野駅周辺の状況、除染の実施状況） ・ 検討の目的、進め方の確認
第2回	令和元年8月27日	郡山市：大熊町役場 中通り連絡事務所	<ul style="list-style-type: none"> ・ 環境モニタリングの結果の確認 ・ 除染の効果、安全性の検証
第3回	令和元年10月3日	大熊町：大熊町役場	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現地視察（除染済エリアの確認） ・ 中間報告（案）の承認
中間報告	令和元年10月8日	大熊町：大熊町役場	<ul style="list-style-type: none"> ・ 町長への中間報告（委員長）
第4回	令和2年2月上旬	郡山市：大熊町役場 中通り連絡事務所	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大野駅周辺の除染の進捗状況の確認 ・ 特定復興再生拠点区域全体の除染状況の確認 ・ 検証結果（案）の承認

備考）除染等の進捗に応じて開催時期の変更がありうる。