

## 除染効果に関する数値解析的評価事例

鹿島建設株式会社 正会員○千葉 崇 正会員 羽根 幸司 正会員 新保 弘  
正会員 西川 武志 正会員 岡 史浩

## 1. はじめに

東北地方太平洋沖地震に伴う東京電力福島第一原子力発電所の事故により発電所サイトを中心とする広範囲に大量の放射性物質が飛散した(図-1)<sup>1)</sup>。現在それを取り除くための除染事業が計画・実施されている。

広範囲にわたる除染を合理的かつ安全(作業員の外部被ばく量を小さく)に実施するには、面的及び経時的に空間線量率を考慮した綿密な除染計画を立てることが重要である。除染計画立案に資するため、著者らは実際の除染工事に対して数値解析によりその効果を評価する手法を適用したので報告する。

## 2. 評価方法

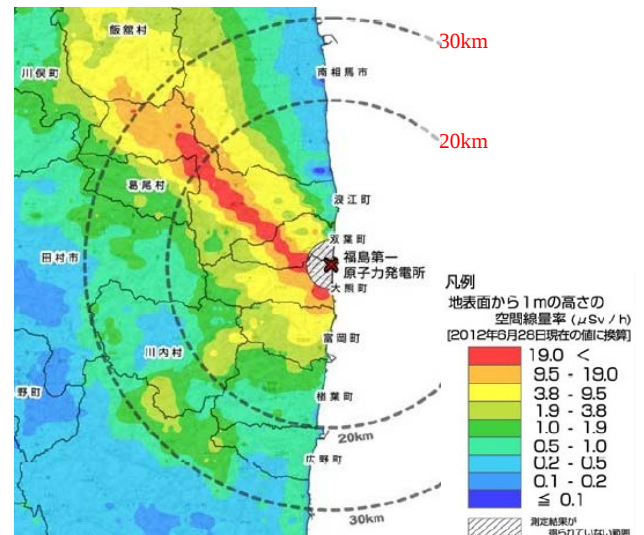
除染効果の評価には、日本原子力研究開発機構が開発した除染効果評価システム(CDE: Calculation system for Decontamination Effect)<sup>2)3)</sup>を用いた。本システムでは、除染前後の空間線量率を面的及び経時的にすばやく評価することができる。

なお、著者らは合理的かつ安全な除染計画の立案に活用するため、本システムに以下の改良を施した。

- 複数の除染方法の効果を比較するため、複数ケースのパラメータを一括して設定し自動的に解析可能とした。
- 作業員の外部被ばく量を推定するため経時的な空間線量率を出力可能とした。

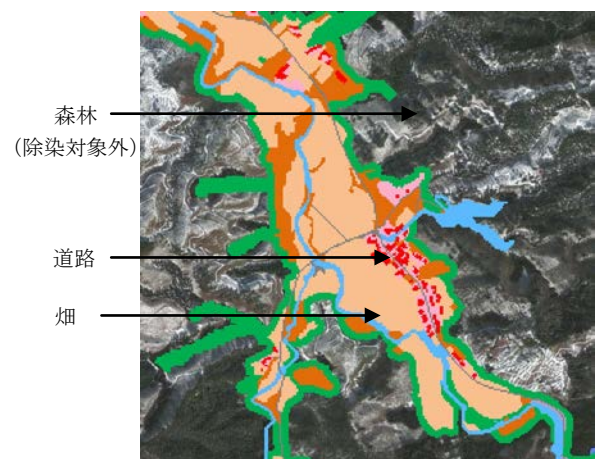
## 3. 評価事例

除染効果の評価は、山間部の570haの除染区域を対象として実施した。本区域における主な除染対象は住宅722棟、農地150ha、森林(住宅地等の生活圏から20mの範囲)270ha、道路43haである。図-2、表-1に解析モデルの一例を示す。モデルの大きさは1.35km×1.35kmである。解析では、各除染工法の効果をDF値(Decontamination Factor)として入力した。DF値は除染対象の除染前の表面汚染密度を除染後の表面汚染密度で除したものであり、値が大きいほど除染効果が高いことを示す。



(地表面から1mの高さ、2012年6月28日現在)

図-1 空間線量率分布<sup>1)</sup>



「©2013 DigitalGlobe」を基に追記

図-2 解析対象地域のモデルデータ

表-1 土地利用区分凡例

| 色 | 土地利用区分 | DF 値 | 除染実施時期           |
|---|--------|------|------------------|
| ■ | 住宅地等   | 1.2  | 2012.9~12月 (4ヶ月) |
| ■ | 建物     | 1.2  | 2012.9~12月 (4ヶ月) |
| ■ | 道路     | 1.1  | 2012.12月 (1ヶ月)   |
| ■ | 法面, 斜面 | 1.2  | 2012.9月 (1ヶ月)    |
| ■ | 農地     | 1.5  | 2012.9月 (1ヶ月)    |
| ■ | 草地, 荒地 | 1.2  | 2012.9~12月 (4ヶ月) |
| ■ | 森林     | 1.1  | 2012.9月 (1ヶ月)    |
| ■ | 水路     | 1.0  | -                |
| ■ | 除染対象外  | 1.0  | -                |

キーワード 東北地方太平洋沖地震, 放射性セシウム, 空間線量率分布, 除染事業  
連絡先: 〒107-8502 東京都港区赤坂 6-5-30 TEL03-5561-2111 FAX03-5561-2151

解析に用いた DF 値は、除染モデル実証事業<sup>4)</sup>の結果を参考に設定した。

図-3 に解析対象地域の中心地域における空間線量率の経時変化を示す。図-3 では、2012 年 9 月から 12 月に除染を実施することにより、除染をしない場合に対して  $0.09 \mu\text{Sv/h}$  の空間線量率の低減効果が得られることを示している。また、住民の帰還の目安となる追加被ばく線量が  $1\text{mSv/y}$  ( $=0.23 \mu\text{Sv/h}$  相当) になるまでの期間が、除染により約 1.5 年短縮できることがわかる。

図-4 に除染実施前、除染完了時、除染完了 5 年後及び 10 年後の面的な空間線量率分布の評価結果を示す。あわせて同図に示す除染を実施しない場合との比較から、除染の実施によって空間線量率が低減する様子を視覚的に確認できる。

#### 4. まとめ

放射性物質や放射能は目に見えないことから住民は不安を感じているが、本評価のように除染効果を

視覚的に説明することにより住民の除染に対する理解や信頼も向上するものと考えている。

今後は、本評価結果を実際の除染工事で測定された空間線量率と比較検討することにより評価の信頼性を高めるとともに、合理的・効率的な除染計画及び作業員の被ばく線量を低減するための安全計画の立案に資する予定である。

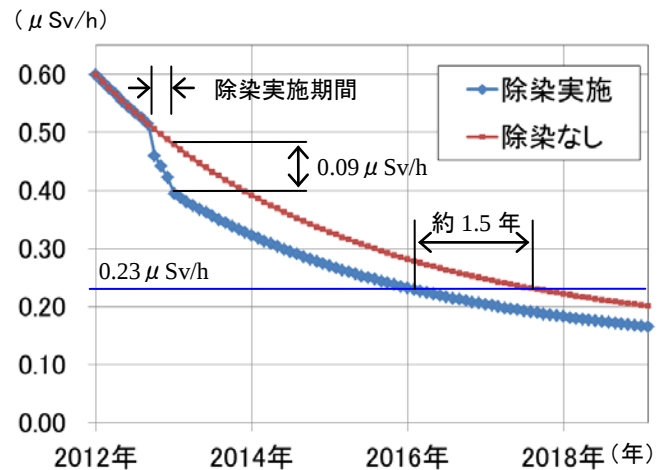


図-3 空間線量率の経時変化予測

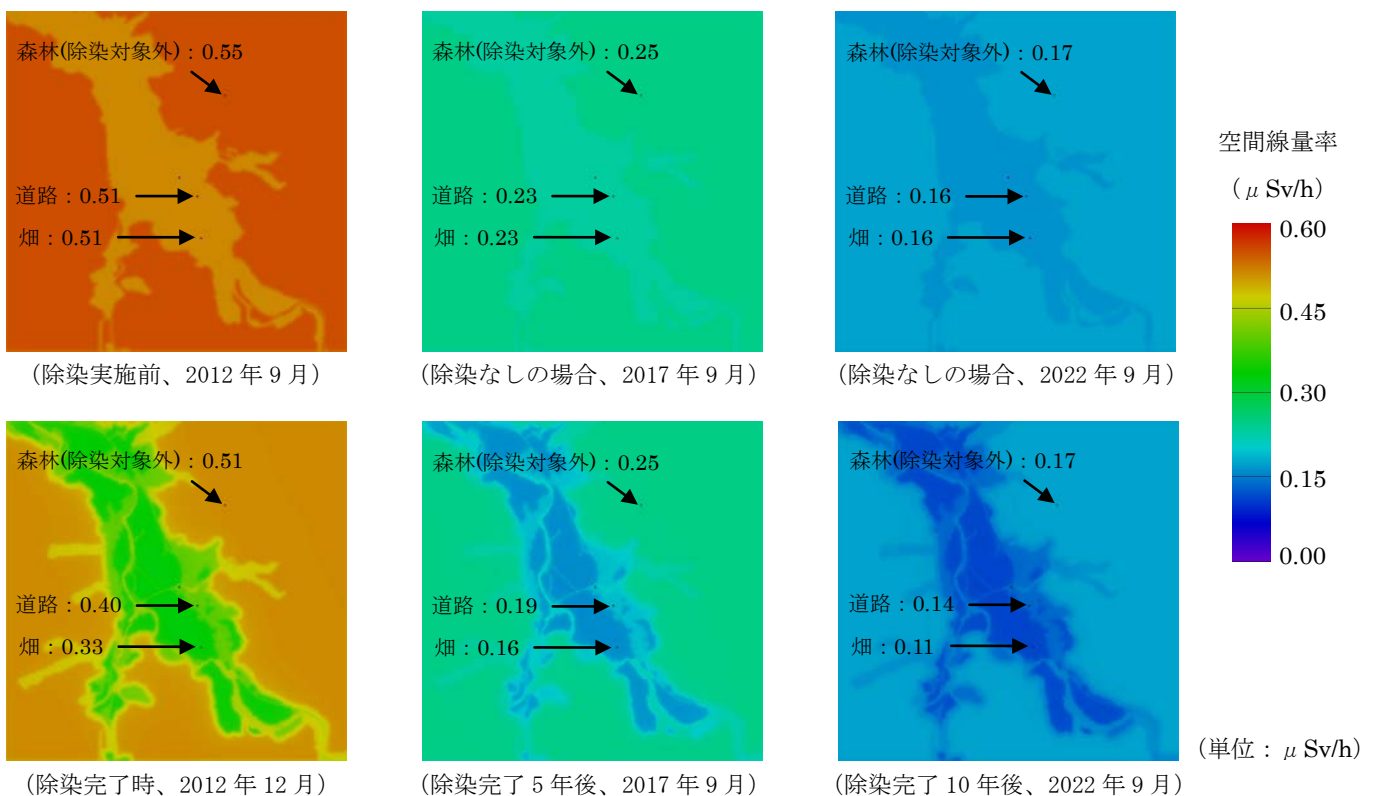


図-4 空間線量率予測値の分布

#### 参考文献

1)文部科学省：<http://www.env.go.jp/>, 2)除染効果評価システム：<http://nsed.jaea.go.jp/josen/>, 3)日本原子力研究開発機構：除染効果評価システムの開発, 2012., 4)日本原子力研究開発機構：除染モデル実証事業の報告, 2012.