



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

| | |
|-------------------|--|
| Title | 不均一な放射性物質を有する除去土壌収集運搬容器に関する放射線場シミュレーション |
| Alternative_Title | Radiation field simulation related to the removed-soil collection and transport container having heterogeneous radioactive substances |
| Author(s) | 手塚 英昭(東京電力ホールディングス), 武藤 昭一(東京電力ホールディングス) Tezuka, H.(Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc.); Muto, S.(Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc.) |
| Citation | 第5回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.58 5th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment |
| Subject | セッション 14 : 計測技術 2 |
| Text Version | Publisher |
| URL | http://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/109475 |
| Right | © 2016 Author |
| Notes | 禁無断転載 All rights reserved. 「第5回環境放射能除染研究発表会要旨集」のデータであり、発表内容に変更がある場合があります。 学会は発表の機会を提供しているもので、内容に含まれる技術や研究の成果について保証しているものではないことをお断りいたします。 |



不均一な放射性物質を有する除去土壌収集運搬容器に関する放射線場シミュレーション

○手塚 英昭、 武藤 昭一（東京電力ホールディングス㈱ 福島本部 除染推進室）

1. はじめに

除染作業の際に発生した放射性物質を有する除去土壌は、大型土のう（以下、フレコン容器）等の収集・運搬容器内に収納される。これらは、フレコン容器内の放射性物質濃度の計測のあたり、内容物を直接サンプリングすることなく精度良く評価する方法として、NaI シンチレーション検出器を用いて放射能濃度をスクリーニングする装置²⁾や、トラックに積載された複数のフレコン容器を複数の NaI シンチレーション検出器を用いて個々の濃度を算出するシステム³⁾などが開発されている。これらは、容器まわりの γ 線を計測することで容器内部の濃度の評価を行っている。このため、容器まわりの γ 線の特徴を把握することは重要である。

本報では、 γ 線源（¹³⁷Cs）がフレコン容器内に偏在していた場合について、モンテカルロシミュレーションにより散乱線を含めた解析を行い、容器まわりの3次元的な放射線場の特徴を明らかにした。

2. 数値シミュレーション

フレコン容器の形状は立体的な形状であり、特に γ 線源が偏在していた場合、高い遮蔽効果を有する線源周囲の除去土壌との多重散乱等により、フレコン容器の周囲には散乱線と直接線が混在した複雑な3次元的な放射線場が形成される。前記手法²⁾³⁾は、波高分析による解析を行い散乱成分と直接線の成分を用いて正確な評価を行うなどの工夫がなされている。これらのことから、散乱線を含めた解析を、モンテカルロシミュレーション計算コード PHITS⁴⁾を用いて、フレコン容器（及び地面）と周辺空気をモデル化した3次元計算体系にて、 γ 線源¹³⁷Cs発生数 10^9 以上、今回はフレコン容器を立方体としてモデル化(100cm角)し、充填率100%、除去・地面土壌密度 1.5g/cm^3 にて空間線量率（周辺線量当量率 $H^*(10)$ ）を求めた。

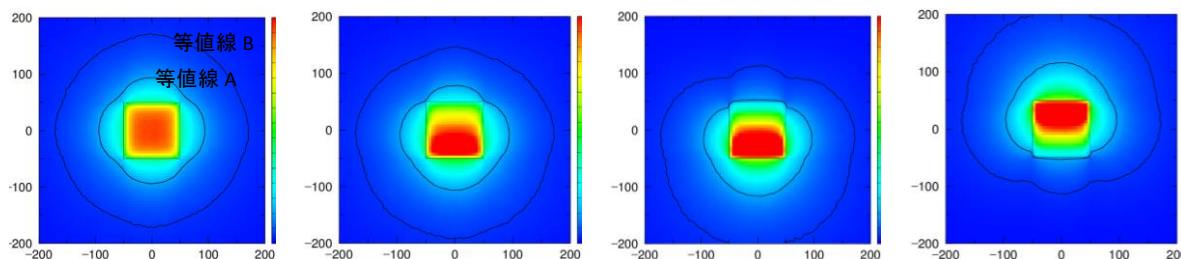


図 1-1 層間比 1 倍（均等） 図 1-2 層間比 2 倍

図 1-3 層間比 5 倍

図 1-4 層間比 1 / 5 倍

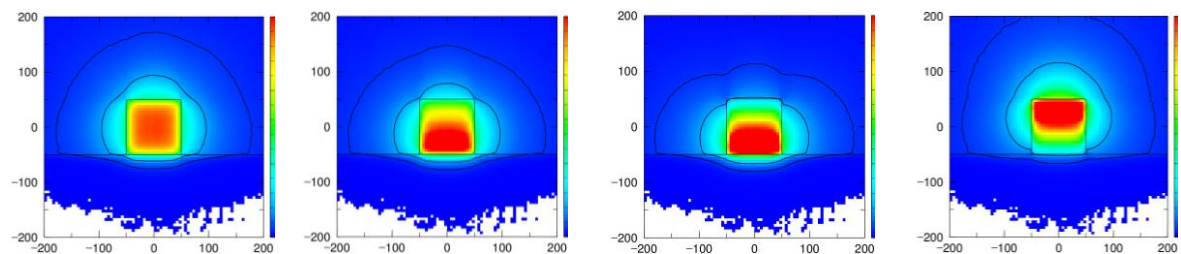


図 2-1 層間比 1 倍（均等） 図 2-2 層間比 2 倍

図 2-3 層間比 5 倍

図 2-4 層間比 1 / 5 倍

3. 結果および今後の予定

フレコン容器中央部の空間線量率 $H^*(10)$ の垂直断面図を図 1（地面なし）及び図 2（地面有り）に示す。いずれもフレコン容器内の総ベクレル量は等しく、濃度分布の条件としては、容器を鉛直方向に5層に分割し、最上層と最下層の比（層間比）が1倍（均等）、2倍、5倍、1/5倍とし、中間層は比例配分とした。平均濃度が 8000Bq/kg の場合、等値線Aの空間線量率は約 $0.4\mu\text{Sv/h}$ 、Bは約 $0.1\mu\text{Sv/h}$ に相当する。これらの結果、フレコン容器が地面に直接置かれている場合には、地面の影響を受け散乱成分が増加することで線量率が増加するが、フレコン容器表面から1m程度離れた場合には大きな空間線量率分布の変化は見られず、放射性物質の不均一性の影響は見られなかった。今後は、フレコン容器内の放射性物質偏在の解析パターンを増やし、NaI シンチレーションサーベイメータを用いた放射性濃度の簡易的な推定手法に資する予定である。

4. 参考文献

- 1) 環境省「除染関係ガイドライン（第2版）」(2013)
- 2) 岡田ら「放射性物質の除染に伴う除去土壌などの放射能レベルを簡単に短時間測定する“ベクレルスクリーニング装置”」東芝レビュー Vol.69 No.10(2014)
- 3) 鈴木ら「トラックに積載された除染廃棄物の非破壊検査測定器の開発」日本保健物理学会 第47回研究発表会(2014)
- 4) Sato, et. al, "Particle and Heavy Ion Transport Code System PHITS", Version 2.52, J.Nucl.Sci. Technol.50:9,913-923(2013)