

GIS（地理情報システム）を用いた走行サーベイ結果の解析

【原子力環境センター】

居藏岳志、長柄収一

1 はじめに

鳥取県は、島根原子力発電所（島根県）及び人形峠環境技術センター（岡山県）の2つの原子力施設の周辺県に位置し、原子力災害発生時に実施する緊急時モニタリングのための設備として、走行しながら空間放射線量率を測定するための車両（以下「走行サーベイ車」という。）を2台有している。

走行サーベイ車は月に1回、機能の健全性確認のために走行サーベイを実施することとしており、平常時の空間放射線量率のデータの蓄積がされている。

このたび、令和3年度から令和5年度に実施した走行サーベイのデータを対象として、GISソフトウェアを用いて解析を行ったので報告する。

2 使用機器等

走行サーベイ車の仕様の概要を表1、図1に示す。走行サーベイ車に搭載されている放射線測定器のKURAMA-IIは2011年に東京電力福島第一原子力発電所で発生した原発事故への対応のために開発された車載測定システムであり、福島県や東日本での広範囲の空間線量率の測定に使用されている⁽¹⁾⁽²⁾。

走行サーベイによって得られたデータにはGPSから取得した緯度及び経度の位置情報が含まれており、その解析にはGISソフトウェアであるQGIS 3.34.10（オープンソースソフトウェア）を使用した。

表1 走行サーベイ車の仕様の概要

車種	日産エクストレイル
測定器	松浦電弘社製 KURAMA-II
検出器	CsI(Tl)シンチレーション式検出器
測定対象	γ線
測定範囲	周辺線量当量率 0.001 μSv/h～2.0mSv/h
測定エネルギー範囲	60keV～3.0MeV
通信方法	携帯回線及び衛星回線
GPSレシーバー	Hemisphere A222 GNSS Smart Antenna
電源	シガーソケット DC12V
データ収集方法	取得データは専用のデータ収集サーバに送信され、保存や別システムへの転送がされる。



図1 走行サーベイ車と測定器

3 解析結果

3.1 走行サーベイ測定値

解析には、令和3年度から令和5年度までの走行サーベイの3秒ごとの測定値（約8.2万データ）を使用した。

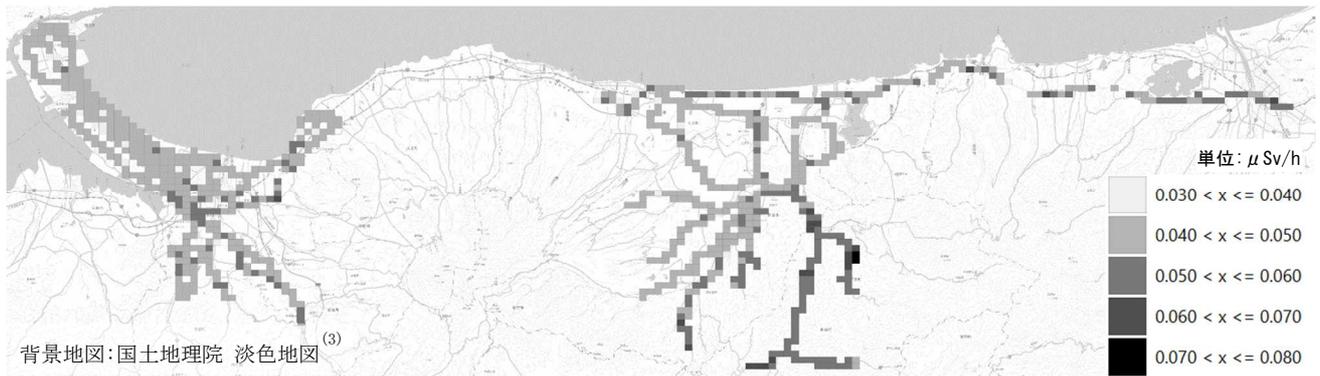


図2 令和3年度から令和5年度までの500mメッシュごとの走行サーベイ測定値(平均値)

令和3年度から令和5年度における走行サーベイ測定値の範囲は $0.016 \sim 0.113 \mu\text{Sv/h}$ 、平均値は $0.048 \mu\text{Sv/h}$ 、中央値は $0.047 \mu\text{Sv/h}$ であり、いずれも自然放射線の影響の範囲内であると考えられた。

3.2 地域メッシュを用いた統計処理

「統計に用いる標準地域メッシュおよび標準地域メッシュ・コード」(昭和48年7月12日行政管理庁告示第143号)に基づく「2分の1地域メッシュ」(約500mメッシュ)を用いて、メッシュごとに走行サーベイの測定値の統計処理を行った。

図2にメッシュごとに走行サーベイ測定値の平均値を算出した結果を示す。三朝町の山間部の一部で全体と比較して高い測定値のエリアが確認されたが、地質由来の天然放射性核種の影響であると考えられた。

3.3 観測局との比較

空間放射線量率の定点測定を行っている観測局(固定局及び可搬局)との比較を行った。走行サーベイのデータは観測局から半径250mの範囲内を走行したポイントの測定値を抽出し、その平均値とした(図3)。対する観測局のデータは走行サーベイ車が半径250mの範囲内を走行した時刻に対応する1時間値とした。なお、観測局の検出器はNaI(Tl)シンチレーション式検出器、得られる測定値は空気吸収線量率(単位 $\mu\text{Gy/h}$)であり、走行サーベイとは検出器及び測定単位が異なることに注意が必要である。また、走行サーベイの測定値については車両による遮蔽を考慮した補正は

していない。

図4に走行サーベイデータと観測局データをプロットしたグラフを示す。走行サーベイデータは $0.036 \sim 0.054 \mu\text{Sv/h}$ 、観測局データは $0.030 \sim 0.067 \mu\text{Gy/h}$ であり、測定単位の違いはあるが同レベルであった。しかし観測局ごとに比較すると、観測局データの変動に対して、走行サーベイデータの変動は大きく、平常時の空間放射線量率の範囲においては明確な比例関係が見られなかった。これは、検出器の特性、定点測定又は移動測定の違い、周辺環境による遮蔽影響の違い等が表れているものと考えられた。



図3 走行サーベイデータの抽出イメージ

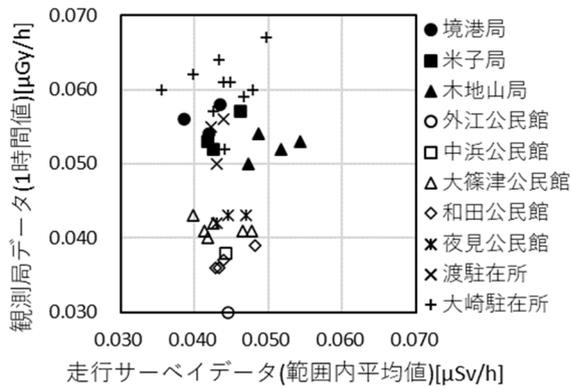


図4 走行サーベイデータと観測局データの比較

4 まとめ

GISソフトウェアを用いて走行サーベイ測定値の解析を行った。GISソフトウェアの機能を使うことにより位置情報を有する大量のデータを処理し、走行サーベイの結果を地図上に見やすく表示することや、特定範囲のデータを抽出して統計処理を行うことができた。

今後もGISソフトウェアを活用し、緊急時モニタリングにおいても放射線測定データの解析が円滑に行われるよう、データ処理の方法や地図上での表示方法などの検討を行っていきたい。

5 参考文献

- (1) 津田 修一, 吉田 忠義, 中原 由紀夫他, 走行サーベイシステム KURAMA-II を用いた測定の基盤整備と実測への適用, JAEA-Technology 2013-037(2013)
- (2) 安藤 真樹, 斎藤 公明, KURAMA-II を用いた広域走行サーベイによる2012年から2019年までの空間線量率測定結果, JAEA-Technology 2021-032(2022)
- (3) 国土地理院 地理院タイル一覧
<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>