

A-2

放射線量マップ生成システムの開発
Development of Radiation Level Mapping System

○原田洋平¹, 宮川裕介², 泉 隆³
*Yohei Harada¹, Yusuke Miyakawa², Takashi Izumi³

Abstract: Fukushima Daiichi nuclear power plant accident has caused the spread of radioactive substance, and people are concerned about the health damage caused by radioactive material. Therefore, we use the Geiger counter with GPS function for measurement of radiation level, and create a radiation level map.

1. はじめに

2011年3月11日東北地方太平洋沖地震を端緒として発生した福島第一原子力発電所事故によって、放射性物質が日本国内外へ拡散した。これにより、放射性物質による健康被害等の影響が懸念されており、震災から2年以上経過した現在でもガイガーカウンタを用いた放射線量の測定が全国各地で行われている。

そこで、我々は放射線量の中長期的な観測を行うために、GPS機能を持つガイガーカウンタ PiPi^[1]を用いた放射線マップ生成システムの開発を行っている。本報告ではシステムの開発と日本大学理工学部船橋キャンパス内における放射線量の測定を行った。

2. 測定機器仕様

ガイガーカウンタ PiPi は放射線量と GPS による位置情報を保存することができる。以下に PiPi の仕様を表1に、取得できるデータの一覧を表2に示す。

Table 1. Specification of PiPi

製品名	放射線カウンタ PiPi
検出器	ガイガーミュラー管 J304
測定対象	β線, γ線
測定範囲	0.04 ~ 9.99[μSv/h]
GPS	GT-723F (約 6[m]の精度)
測定モード	停止モード: 全測定時間の平均値を常に更新 (誤差 10%程度) 移動モード: 60[sec]の平均値を 10[sec]毎に更新 (誤差 20%程度)
測定可能データ量	移動モードで約 18時間分のデータ
測定時電池寿命	単 4 アルカリ電池*2 GPS 機能 OFF 時, 約 10 時間 GPS 機能 ON 時, 約 2 時間から 3 時間

Table 2. Output data of PiPi

取得事項	説明
データ取得モード	定点モード: TypeA 移動モード: TypeA (1回目取得時) TypeB (2回目以降)
取得時間	TypeA: 日付+時刻 TypeB: 時刻
位置情報	北緯・東経 (度分表記)
海拔	精度低 (100%以上の誤差)
放射線 CPM	放射線カウント数. PiPi の GM 管校正値 (個体値) との商で線量[μSv/h]

3. システム概要

本システムはガイガーカウンタ PiPi より取得した放射線量と位置情報を地図情報に結びつけ、各地点における放射線量と取得時間を表示するシステムである。なお、地図上に各情報を描画する方法として、Google が提供する Google Static Map API を用いた。出力結果を図 1 に示す。図 1 より地図上に観測地点を表すマーカを描画し、画面右側に各地点で取得した放射線量と取得時間を表示している。



Fig 1. Display of Output result

1 : 日大理工・学部・子情 2 : 日大理工・院 (前)・情報 3 : 日大理工・教員・情報

4. 放射線量マップ作成実験

第3節で説明したシステムを使用し、日本大学理工学部船橋キャンパス内の放射線量マップ作成実験を行う。今回の実験では移動モードで複数地点の放射線量測定を行う。そのため、取得した放射線量と取得時間を図1のように表示せず、観測地点を示すマーカの色を放射線量の高さで色分けすることで視認性を高めた。表3に放射線量と色の対応表を示す。なお、マーカの配色は放射線マップ共有プロジェクト^[2]で採用しているものと同じにした。

Table 3. Radiation level and the color of marker

放射線量 [μSv/h]	マーカの色
~0.1	コバルト
0.1~0.2	青
0.2~0.5	水
0.5~1.0	黄緑
1.0~2.0	黄色
2.0~5.0	オレンジ
5.0~	赤

5. 実験結果

以下の条件において放射線量マップ作成実験を行った。

日時：2013年9月14日12時~13時

場所：船橋市 日本大学理工学部船橋キャンパス

方法：PiPiを地上約1[m]の高さで徒歩程度の速度で移動し移動モードでデータ取得を行う。

図2に生成した放射線量マップを示す。



Fig 2. Output result

測定結果から一番高い放射線量は校舎の6号館と7号館の間にある草むらで0.264[μSv/h] (+/-16%)であった。この数値を一年浴び続けた場合、2.313[mSv/year]となる。これは独立行政法人放射線医学総合研究所から発表^[3]されている「人間が食物などから得るものも含めた年間自然放射線 2.1[mSv/year]」とほぼ同じ値となる。このことからこの放射線量が高いことがわかる。

以前、測定を行った際にテクノスペースと食堂に挟まれた滑走路上では0.255[μSv/h]と、今回の測定結果の最大値と近い値が測定されていた。しかし、本実験で同じ場所を測定したところ、0.128[μSv/h] (+/-22%)と約半分の値が測定された。

6. まとめ

本研究で開発したシステムを用いて校舎の放射線量マップ作成実験を行った。実験により放射線量測定とマップ作成は問題なく行えることが確認できた。

なお、本システムはガイガーカウンタにより得た測定値を地図上に描画し、マーカの色によって放射線量の高さをわかるようにした。これにより、測定データが膨大になっても視認性を維持することができる。

7. 今後の課題

現在のシステムでは測定地点を表すマーカに色を付けることで各地点での放射線量の高さを表現している。しかし、この表示方法だとマーカが重なり、測定結果が分かり難い表示になることがある。そのため、マーカ以外の表示方法を検討し、さらなる視認性向上を目指す必要がある。

最後に、本研究は日本大学理工学部東日本大震災復興支援研究プロジェクト(情報通信システムG)の一環として行われた。ご協力いただいた関係各位に謝意を表す。

8. 参考文献

[1] 放射線カウンタ「PiPi」：
<http://www.p-ban.com/pipi/> (2013-09)

[2] 放射線情報共有マッププロジェクト：
<http://www.axelspace.com/rism> (2013-09)

[3] 独立行政法人 放射線医学総合研究所「放射線被ばくの早見図」について：
<http://www.nirs.go.jp/information/event/report/2013/0729.shtml> (2013-09)