

令和 4 年 6 月 24 日現在

機関番号：82102

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2021

課題番号：19K15268

研究課題名(和文)「SOL: Safety of Life(生活の安全)」の可視化と行動変容

研究課題名(英文)Visualization of "Safety of Life" and behavioral change

研究代表者

池田 真幸(Ikeda, Masaki)

国立研究開発法人防災科学技術研究所・災害過程研究部門・特別技術員

研究者番号：50713575

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 1,900,000円

研究成果の概要(和文): 災害の危険性を周知するハザードマップが作成されているが、逃げ遅れによる犠牲者は無くならず、生活者に寄り添った災害リスク情報の提供方法が求められている。本研究は、公開されたハザードマップの情報をスマートフォンの位置情報と組み合わせることで、災害リスクを個人の移動に紐づけて記録し、リスクの高い時間や場所を可視化するスマホアプリ「Safety of Life(SOL)可視化アプリ」を開発した。地震や洪水、土砂災害などに対応した4段階の指標を開発し、気を付けるべき災害を知ることが出来る。コロナ禍で計画通りにはできなかったが、首都圏や南海トラフ地域等での利用検証を行った。事業年度終了後も研究を継続する。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ハザードマップを携帯端末の位置情報と紐づけて閲覧できるサービスの開発や研究は既に存在しているが、ライフログのように時系列で記録し可視化したものはない。またユーザーによる利用検証から、個人に対する災害リスクの高まりを時空間的に可視化することで、組織の防災対策や事業継続の検討にも有効であることが示唆された。特に大型の台風の接近時や南海トラフ地震臨時情報が発表された時の対応検討への活用が期待できる。

研究成果の概要(英文): Hazard maps have been created to inform citizens of the disaster risks, but the victims due to delayed escape have not disappeared. There is a need for a way to provide disaster risk information closer to the living people. This research developed the "Safety of Life (SOL) Visualization Application," a smartphone application that records disaster risk linked to an individual's travels and visualizes high-risk times and locations by combining information from publicly available hazard maps with location information from smartphones. Four levels of indices have been developed for earthquakes, floods, landslides, and other disasters, enabling users to know which disasters they should be aware of. The project was not carried out as planned due to the COVID-19, but the utilization was verified in the Tokyo metropolitan area and the Nankai Trough area, etc. Research will be continued after the end of the project year.

研究分野：災害情報、防災教育、地理学、GIS

キーワード：ハザードマップ 災害リスク 可視化 位置情報

## 1. 研究開始当初の背景

2018(平成30)年7月に発生した西日本豪雨は、風水害では1983(昭和57)年7月の豪雨(死者427名)以来となる220人の死者が発生し、このうち50名が岡山県倉敷市真備町で被災した。倉敷市では水害前から洪水ハザードマップが作成され、全戸配布も実施されていた。しかし、真備町の犠牲者のほとんどは自宅で被災しており、逃げ遅れによるものである。ハザードマップから住民が自らの災害リスクを十分に認識出来ていれば、これらの被害は避けることができたと考えられる。また、牛山(2005)によると2004年台風第24号の犠牲者96名のうち32名が洪水による死者で、その75%にあたる24名が自宅から離れた屋外で犠牲になっている。住民は生活の中で移動しており、災害からの逃げ遅れを無くすためには災害リスクを時空間的に認識する必要がある。斎藤(2014)の調査では、ハザードマップから直感的に災害の危険性を認識できる人は全体の50%未満であったという。そこで本研究では、地図による情報提供が必ずしも災害リスク認知と対策行動に直結しないことを前提とし、地図だけによらない時空間的な災害リスク情報の可視化によって、個人の災害リスク認知や対策行動が変化するかを検証する。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、地図による災害リスク情報の提供は、全ての住民の災害リスク認知に直結しないという考えを前提として、ユーザーの現在地における災害リスクを色によって視覚化し、さらにユーザーが移動・滞在した空間の災害リスクを記録して時系列に可視化する「SOL: Safety Of Life(生活の安全)」指標を開発し、ユーザーに提供する。また、これらの情報とデジタルのハザードマップを連動させることで、一定期間におけるユーザーの災害リスク暴露を時空間的に追いかけることが可能なスマートフォンアプリ「SOL可視化アプリ」を開発する。このアプリを通じて提供される災害リスク情報によって、ユーザーの災害リスク認知や回避行動に変化があるか、利用検証を行う。

## 3. 研究の方法

本研究は、SOL指標の開発、SOL可視化アプリの開発、ユーザーによる利用検証の手順で進める。SOL指標とは空間のハザード評価値を個人の移動履歴によって累積評価した時空間的な災害リスク指標である。空間の災害リスクは既存のハザードマップを用いて計算する。ハザードマップは地震、津波、洪水、土砂災害などの災害種別毎に作成されており、作成主体や対象範囲も様々である。SOL指標には全国一律のハザード評価データが必要となることから、対象範囲を全国として作成されたハザードマップに限定する。また、災害種別間の比較を可能にするため、既往研究によって示された4段階の指標を用いて横断的な評価指標を作成する。

SOL可視化アプリは、SOL指標の計算、記録、グラフ化を行うスマートフォンアプリである。SOL指標の計算は、開発した指標の算出方法に基づき、スマートフォンの位置情報をハザードマップデータベースと結合して計算処理を行うサーバーを構築して行う。SOL指標の計算後は、元となる位置情報を破棄して端末IDとSOL指標のみをサーバー内に記録し、ユーザーアプリからのリクエストに応じてSOL指標を返答する。ユーザーアプリ側では、定期的に位置情報をサーバーに送信し、サーバーからSOL指標を受け取ることで、SOL指標の時系列変化をグラフ化する。また、ユーザーアプリ側で端末の位置情報を保存しておくことで、SOL指標と連動してデジタルのハザードマップ上にユーザーの位置履歴を表示することができる。

ユーザーによる利用検証は、地域防災の推進役となる自治体や社会福祉協議会の職員、住民組

組織のリーダー等を対象に実験の趣旨説明を行い、協力の同意が得られた被験者が個人のスマートフォンにユーザーアプリをインストールし、一定期間後に利用結果を確認してインタビューを行う。その後、さらに一定期間の利用を経て、結果確認後の SOL 指標を取得し、変化の有無を確認する。

#### 4. 研究成果

災害種別ごとの全国を対象範囲としたハザードマップとして、表 1 のデータを使用した。このうち、液状化と浸水害の評価には若松ほか(2004)による手法、高潮の評価には若松ほか(2004)による手法、地震による斜面崩壊の評価には損害保険料率算出機構(2012)による「素因ランク」を使用した。

表 1 災害種別ごとのハザードマップ等データソースと評価基準

災害種別	ハザードマップ等データソース	評価基準等の参考文献
地震の揺れ	表層地盤増幅率 (防災科研 JSHIS)	
液状化	微地形区分 (防災科研 JSHIS)	若松ほか (2005)
地震による斜面崩壊	土砂災害警戒区域 (国土数値情報) DEM (基盤地図情報)	損害保険料率算出機構(2012)
津波	津波浸水想定区域 (国土数値情報)	
洪水	洪水浸水想定区域 (国土数値情報)	
浸水	微地形区分 (防災科研 JSHIS)	若松ほか (2005)
大雨による土砂災害	土砂災害警戒区域 (国土数値情報)	
高潮	微地形区分 (防災科研 JSHIS)	若松ほか (2004)

SOL 可視化アプリおよび計算サーバーは、図 1 のフロー図に沿って機能するように設計し、開発・実装を行った。

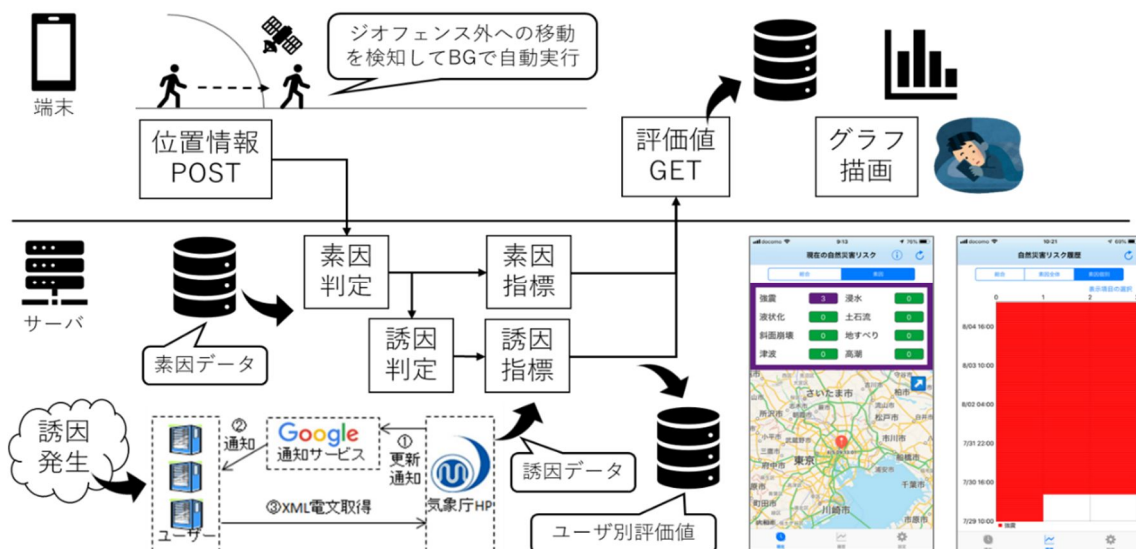


図 1 SOL 可視化アプリと計算サーバーのデータフロー図

SOL 可視化アプリのユーザーインターフェース (UI) は、ユーザーによる利用検証を通じて改善を行い、図 2 の通り「いまココの災害危険性を確認する」「まとめて災害危険性の履歴を見る」「まわりの災害危険性を確認する」「設定」の 4 つの画面構成とした。ユーザー検証では、インタビュー調査を通じて SOL 指標が個人の防災対策だけでなく、組織における災害時の影響評価や対策検討にも有効である可能性が示唆された。特に、大型の台風の接近時や南海トラフ地震臨

時情報が発表された時の対応検討への活用が期待できると考えられる。

図2 SOL 可視化アプリの画面遷移図



5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 池田真幸
2. 発表標題 ライフログにより災害ハザードをタイムラインで可視化する「SOL:Safety of Life」アプリの開発
3. 学会等名 災害情報学会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------