

福岡工業大学 学術機関リポジトリ

自然災害時における自助ウェブアプリケーションの開発

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2021-01-07 キーワード (Ja): キーワード (En): Web Application, Natural Disaster, Self-Help, Evacuation, Route Navigation 作成者: 石田, 智行 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/11478/00001584

自然災害時における自助ウェブアプリケーションの開発

石田 智行 (情報工学部情報通信工学科)

Development of a Self-Help Web Application at the time of Natural Disaster

ISHIDA Tomoyuki (Department of Information and Communication Engineering, Faculty of Information Engineering)

Abstract

This study develops a self-help web application for residents and tourists at the time of natural disasters. This application utilizes open data such as sediment disaster danger areas, tsunami / river flood-assumed areas, and evacuation centres. The proposed system mashes up the information of these open data on Web-GIS and provides the user with a function to visualize the danger around the current location and the nearest evacuation centre at the time of natural disasters.

Keywords : Web Application, Natural Disaster, Self-Help, Evacuation, Route Navigation

1. はじめに

災害大国日本では、2013 年 11 月は「首都直下地震対策特別措置法」が制定され、「南海トラフ地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法」が改正されるなど、激甚災害のための自助・共助・公助による地域防災力強化が最重要課題とされている。大規模自然災害などが発生した際、災害対策の第一義的役割を担う市町村には公助を目的とした災害警戒本部や災害対策本部が設置され、自治体職員は地域防災計画に基づき様々な任務にあたる。しかしながら、東日本大震災レベルあるいは発生が懸念されている南海トラフ地震のような大規模自然災害時においては、公助の限界についての懸念も指摘されている⁽¹⁾。1995 年兵庫県南部地震における火災に関する調査報告書によると、阪神・淡路大震災において生き埋めや閉じ込められた際の救助は、公助が 2.5%だったのに対し、自助・共助が 97.5%であったと報告されている。人口減少による少子高齢化が進む中で、地域住民による任意防災組織である自主防災組織や地域住民の防災意識により組織された消防団は減少しており、ますます「自分の身は自分で守る」という自助の重要性が高まっている。内閣府が実施している「防災に関する世論調査⁽²⁾」によると、災害が起こった際に取るべき対応として、2002 年の調査時には「公助に重点を置くべき」という意見が 24.9%だったのに対し、2017 年の調査時には 6.2%にまで減少している。一方、2002 年の調査時には「自助に重点をおくべき」という意見が 18.6%だったのに対し、2017 年の調査時には 39.8%にまで上昇している。これは、2011 年 3 月に東日本を中心に未曾有の被害をもたした東日本大震災の影響も大きいものと考えられるが、自助の重要意識が徐々に浸透してきていることを裏付けるデータである。

2. 関連研究

天野⁽³⁾は、GIS 上に洪水などによる浸水想定区域、避難所を表示し、現在地から避難所までの経路案内を行う防災アプリを開発した。このシステムでは、災害時における避難者に対して浸水の恐れがない避難所への安全な避難誘導を可能としている。しかしながら、このシステムで取り扱うハザードマップは浸水想定区域データのみとなっており、土砂災害危険区域データなどの各種ハザードマップには対応していない。佐藤ら⁽⁴⁾は、ハザードマップの作成・閲覧、津波の浸水地域の予測機能など、ユーザにリアルタイムな情報提供を行うハザードマップシステムを構築した。このシステムでは、マップ上に津波の浸水区域や避難所を表示することで平常時から住民がハザードマップとして利用することが可能となっており、さらに災害時には管理者である自治体職員が道路決壊箇所や危険地域をリアルタイムにマップ上に反映することで二次災害の予防を可能としている。しかしながら、このシステムでは津波による浸水が想定される区域のみを対象としており、土砂災害など複数の危険箇所の重畳表示や避難所までの経路案内機能は実装されていない。小池ら⁽⁵⁾は、大規模自然災害時における住民のためのオープンデータを活用した可視化システム「VOICE」(Visualization of Open Data Information for City in Emergency)を開発した。このシステムは、平常時には自治体が公開するオープンデータを可視化することで一般住民が理解しやすい可視化システムを提供するとともに、緊急時には地図上での点としての情報だけでなく、自治体からのお知らせ一覧機能を通じて文章としての情報提供を実現している。しかしながら、このシステムでは避難所までの経路案内機能が実装されていないとともに、SNS との連携機

能も実装されていない。

3. 目的

本研究では、大規模自然災害時における住民および観光客のための自助ウェブアプリケーションを開発する。本システムでは、地方公共団体が公開する土砂災害警戒区域や津波浸水想定区域などの災害時危険区域に関するオープンデータや各種避難所のオープンデータを活用することで、これらオープンデータの情報を Web-GIS 上にマッシュアップし、災害時において現在地周辺の危険性や最寄りの避難所を可視化する機能を利用者に提供する。また、本システムではハザードマップ情報による危険区域を表示させた状態においてそれら危険区域を回避した避難所までの経路探索を実現することにより、住民のより安全な避難を支援する。

4. システム構成

本システムの構成を図 1 に示す。本システムは、自治体が指定する避難所情報を位置情報とともに登録・編集する避難所情報管理エージェント、災害時における避難所までの安全な経路やハザードマップ情報からの危険箇所、自位置周辺から発信された信頼性の高い SNS 情報を取得する災害時避難者エージェント、管理者からの情報の登録・編集、ユーザからのコンテンツ閲覧要求、SNS API からの情報取得による情報フィルタリングなどを管理する災害情報配信管理サーバ、各自治体が指定する避難所情報が格納された避難所情報 DB サーバ、現在地周辺の地図情報およびハザードマップ情報を提供する地図情報提供 API、災害時に SNS ユーザが発信した情報を提供する SNS 情報提供 API で構成される。

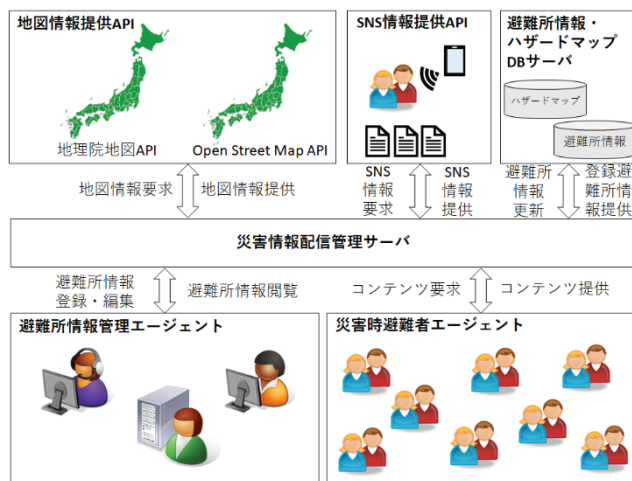


図 1 システム構成

Fig. 1 System Configuration.

4.1 避難者情報管理エージェント

避難者情報管理エージェントは、自治体職員を想定しており、災害時において災害時避難者エージェントがマップ上から避難所情報を確認し、避難所までの経路案内を利用

するための自治体が指定した避難所情報を管理する。本エージェントは、災害情報配信管理サーバを介して、避難所情報 DB サーバへの避難所情報登録、同 DB サーバに登録された避難所情報の閲覧・編集を行う。

4.2 災害時避難者エージェント

災害時避難者エージェントは、災害時における避難者を想定しており、災害情報配信管理サーバが管理する各種コンテンツをスマートフォンなどのタブレット端末や PC を介して取得する。本エージェントは、マップ上での避難所位置の確認、現在地から避難所までの避難経路、ハザードマップによる避難経路途中にある危険箇所の確認、現在地周辺から発信されたデマやフェイクなどの情報がフィルタリングされた信頼性の高い SNS 情報の取得、気象庁からの最新情報の取得などを行う。

4.3 災害時情報配信管理サーバ

災害時情報配信管理サーバは、避難所情報管理エージェントからの要求に従い避難所情報 DB サーバを管理するとともに、災害時避難者エージェントからの要求に従い各種コンテンツを提供する。各種コンテンツの提供においては、SNS 情報提供 API から提供される情報を、フィルタリング機能により信頼性の高い情報のみを抽出した災害時避難者エージェントに提供する。また、地図情報提供 API から津波浸水想定、浸水想定区域、土砂災害危険区域などの情報や避難所までの避難経路を災害時避難者エージェントに提供する。

4.4 避難所情報・ハザードマップ DB サーバ

避難所情報・ハザードマップ DB サーバには、避難所情報管理エージェントからの災害情報配信管理サーバを介した自治体が指定する避難所情報および自治体が提供するハザードマップ情報が格納される。

4.5 避難者情報管理エージェント

地図情報提供 API は、地理院地図 API⁽⁶⁾と Open Street Map API⁽⁷⁾で構成される。地理院地図 API においては、国土数値情報ダウンロードサービスを利用することで津波浸水想定区域、河川浸水想定区域、土砂災害危険区域のデータを災害情報配信管理サーバが受け取り、Open Street Map 上にマッシュアップした形で災害時避難者エージェントに提供する。さらに、Open Street Map 上には、災害情報配信管理サーバを介して避難所情報が登録され、災害時避難者エージェントは登録された避難所情報や避難所までの避難経路をリアルタイムに確認することができる。

5. プロトタイプシステム

本システムのトップ画面を図 2 (左) に示す。トップ画面右上にあるメニューボタンを押下すると図 2 (右) に示すよ

うなメニューバーが表示される。メニューバーは、「ハザードマップ」、「ツイート表示」、「気象情報」、「現在位置発信」、「災害時持ち出し品リスト」から構成される。メニューバーに表示された項目を押下すると、ページ内にあるそれぞれの項目まで画面がスクロールされる。



図2 トップ画面とメニュー画面
Fig. 2 Top Screen and Menu Screen.

トップ画面において「ハザードマップ」のバナーを選択すると、Web-GIS が表示される。各避難所の名称・住所を表示した画面を図3に示す。Web-GIS 上には福岡市東区の避難所の位置にマーカーが配置されており、各マーカーを選択すると各避難所の名称・住所が表示される。



図3 各避難所の名称・住所表示画面
Fig. 3 Evacuation Centre Name and Address Display Screen.

河川氾濫浸水想定区域および土砂災害危険区域を Web-GIS 上に可視化した際の画面を図4に示す。画面右側にあるタイルレイヤボタンを選択し、河川氾濫浸水想定区域にチェックを入れると Web-GIS 上に河川氾濫浸水想定区域が水色で重畳表示される。また、土砂災害危険区域にチェック

を入れると Web-GIS 上に土砂災害危険区域が茶色で重畳表示される。

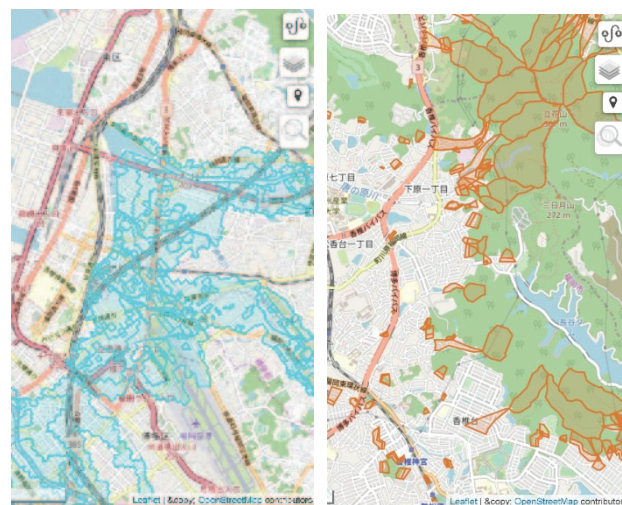


図4 河川氾濫浸水想定区域・土砂災害危険区域可視化画面
Fig. 4 Flood-Assumed Area and Sediment Disaster Danger Area Visualization Screen.

経路・危険箇所重畳表示画面を図5(左)、危険箇所を避けた経路表示を図5(右)に示す。経路探索機能では、ユーザの指定する出発地から目的地までの経路を Web-GIS 上に表示する。また、Web-GIS 上に危険箇所を可視化した状態で経路表示を行うことで、経路に危険箇所がないか確認することができる。経路に危険箇所がある際には、危険箇所を避けた地点に経由地を設定することで、危険箇所を避けた経路を表示することができる。また、経由地は複数設定することができる。

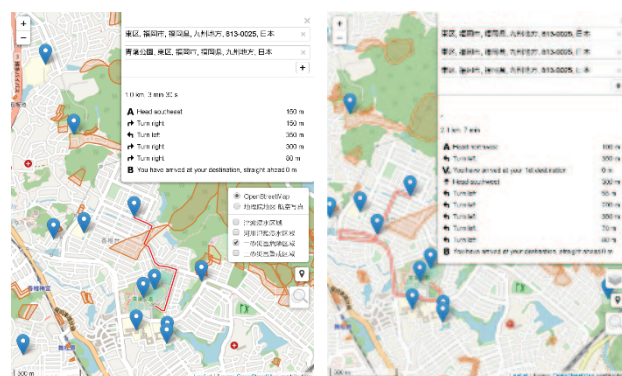


図5 経路・危険箇所重畳表示(左)・危険箇所を避けた経路表示(右)画面
Fig. 5 Route and Dangerous Points superimposed Display (Left) / Route Display avoiding Dangerous Points (Right).

ツイート表示機能のフィルタリング設定画面を図6に示す。ツイート表示機能では、災害時に Twitter 上に投稿される多くの情報の中から災害関連情報のみを抽出し、信憑性

の高いツイートを収集するため、「キーワード」、「リツイート数」、「いいね数」、「リプライ数」、「言語」、「画像付き」、「動画付き」、「認証済みアカウント」の条件でフィルタリングを行い、ユーザの指定する条件に合致するツイートのみを抽出する。



図 6 フィルタリング設定画面

Fig. 6 Tweet Filtering Setting Screen.

災害時持ち出し品リスト機能のトップ画面を図 7 に示す。災害時持ち出し品リスト機能では、災害時に必要なものをチェックリスト化し、準備済みの項目にチェックを入れると画面上部のバーが動き準備の進捗状況を確認することができる。



図 7 災害時持ち出しリスト機能トップ画面

Fig. 7 Carry-Out List During Disaster.

6. 今後の展開

今後の展開の概要を図 8 に示す。本システムの今後の展開としては、リアルタイムな危険箇所情報を Web-GIS 上に表示させる機能の実装を検討する。現状では、災害時危険区域に関するオープンデータを元に危険箇所を Web-GIS 上に重畳表示しているものの、実際の災害時におけるリアルタイムな浸水区域や土砂崩れ区域を可視化することはできない。そのため、災害時における自治体職員や一般住民が実際に確認した危険区域をリアルタイムに Web-GIS 上に重畳表示させる機能を実装する。これにより、実際の災害状況に即

した危険箇所の提供と、危険箇所を回避した安全な避難経路をユーザに提供することが可能となる。

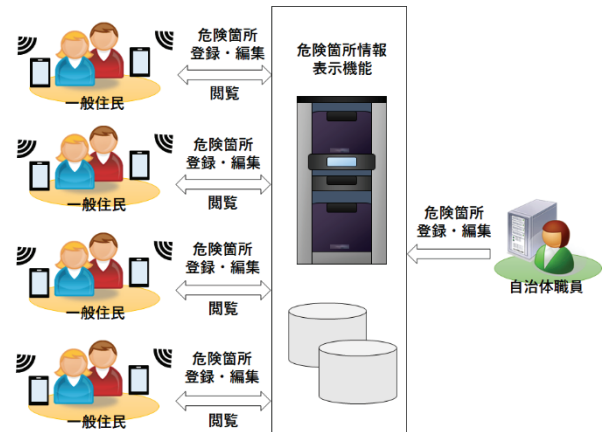


図 8 今後の展開

Fig. 8 Future Work.

7. まとめ

本稿では、一般住民を対象とした大規模自然災害時における住民および観光客のための自助ウェブアプリケーションの構築について述べた。本研究では災害時における避難所までの経路表示、オープンデータを用いた複数の危険箇所の重畳表示による危険箇所の可視化、SNS を用いたリアルタイムな災害関連情報の収集機能を実装した。

謝辞

本研究は本学情報科学研究所の 2019 年度科研費リトライ支援研究費により実施したものである。

文 献

- (1) 日本火災学会：1995 年兵庫県南部地震における火災に関する調査報告書 (1996)
- (2) 内閣府：防災に関する世論調査、<https://survey.gov-online.go.jp/h29/h29-bousai/index.html>、(情報閲覧日：2020 年 6 月 26 日)。
- (3) 天野貴文：オープンデータ・国土数値情報を活用したスマートフォン向け洪水ハザードマップアプリの開発、GIS—理論と応用、23 巻、2 号 (2015) pp. 1-6。
- (4) 佐藤瞳、柴田義孝、内田法彦：GIS を利用したリアルタイムハザードマップシステム、第 74 回全国大会講演論文集 (2012) pp. 597-598。
- (5) K. Koike, M. Iyobe, T. Ishida, N. Uchida, K. Sugita, Y. Shibata : Proposal of an Open Data Visualization System for Disaster Prevention and Disaster Reduction, *Proc. of the 12th International Conference on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing* (Barcelona, Spain 2017), pp. 517-527。
- (6) Geospatial Information Authority of Japan : Location Information Code Browsing System API, <https://www.gsi.go.jp/sokuchikijun40025.html>、(情報閲覧日：2020 年 6 月 26 日)。
- (7) OpenStreetMap:OpenStreetMap API, <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/API>、(情報閲覧日：2020 年 6 月 26 日)。