

# ICT を活用した地域住民によるハザードマップ作成の試用

松尾 将<sup>\*1</sup>, 小崎 駿<sup>\*1</sup>, 岡崎 泰久<sup>\*1</sup>, 三島 伸雄<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup> 佐賀大学

## Trial of Creating Hazard Maps by Local Residents Using ICT

Sho Matsuo<sup>\*1</sup>, Shun Kozaki<sup>\*1</sup>, Yasuhisa Okazaki<sup>\*1</sup>, Nobuo Mishima<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup> Saga University

本研究では、歴史的な地方都市における自主防災活動の一環として、ICT を活用した地域ハザードマップ作成支援システムの試用を行った。歴史的な地方都市は、景観の保全や高齢化などの特徴から、災害に対して脆弱である。本システムは、住民自らが投稿した情報を共有することにより、地元の災害に対する知識を蓄え、自主的な防災活動を支援する。今回、佐賀県鹿島市肥前浜宿の方々に利用してもらい、その有用性と今後の課題を検討した。

キーワード: 防災、ハザードマップ、地方、ICT

### 1. はじめに

現在の日本では都市部において災害に強い都市づくりが進む一方で、歴史的な町並みを有する地方都市(以下、歴史的な地方都市)では、特有の問題を抱えている。歴史的な地方都市は、伝統的な景観を保全するため、住居の耐震化や道路の工事等が行いにくいことが多い。また、都市部への若年層流出による過疎化・高齢化が顕著である。このように、歴史的な地方都市は災害に対して非常に脆弱である。そのため、空間的あるいは人的制約の厳しい状況で災害に備えるために、その地域に住む人々が日頃から災害の危険性について考え、事前に災害対策を行う必要がある。

東日本大震災以降、災害対策としてハザードマップが注目されるようになった。しかし、自治体がハザードマップを公表している場合も多いものの、普段から目を留める人は少ない。そこで、従来のハザードマップを見直し、現地住民自身で地域のハザードマップ作成を行うことにより、防災意識の向上や地域特性を反映したハザードマップ作成を目指している。

これらの背景を踏まえ、町の特性や日常をベースとした地域に根差す防災を目標に掲げて、ICT を活用した地域ハザードマップ作成支援システムの開発・改良を行ってきた(1)(2)。また、歴史的な地方都市のモデル

地区として、江戸時代からの町並みが残っている佐賀県鹿島市の肥前浜宿を選定し、防災に関する研究を行ってきた。本システムは、住民が危険個所の情報を登録し、その情報を地域住民全体で共有する住民参加型のシステムである。

本研究では、モデル地区において実際にシステムの試用を行い、システムの機能や住民の災害に対する意見を調査した。システムの実運用に近い形での実験を行うことで、実用的な評価を行うことが出来た。

### 2. 先行研究

紙媒体を活用する災害対策として、災害図上訓練(DIG)がある。DIG は、一つの場所に集まる必要があり、時間的・空間的制約を受けてしまう。本システムは、ICT を用いることにより、いつでも好きなときに情報を入力できる。

ICT を活用した防災対策に関する研究として、濱村らの「災害発生前と発生後のそれぞれで支援を行う”あかりマップ”がある(3)。このシステムは、避難所やAED等の災害時に役立つ情報を投稿できる。システムに登録する情報は、避難支援情報が主である。本システムは、災害発生前の支援を重視し、地域の危険個所の情報を登録するしくみとなっている。

住民参加型のハザードマップ作成に関する研究とし

て、スマートひかりタウン熊本プロジェクトの一環である住民参加型のハザードマップがある<sup>(4)</sup>。このシステムは、情報の入力には個人ではなくコミュニティで行われる。本システムは、情報の入力は個々で利用することを想定しているが、住民が収集した情報を一つにまとめ、完成したハザードマップについて住民間で議論することも想定している。

避難訓練に関する研究として、光原らの ICT 活用型避難訓練を支援するオーサリングシステムがある<sup>(5)</sup>。このシステムは、利用者自らが避難シナリオを作成することで、防災において重要な想像力の育成を目的としている。本システムは、歴史的な地方都市の住民が、災害が起きた際に危険となる場所をあらかじめ認識しておくためのものである。

全国規模のハザードマップとして、国土交通省が公開しているわがまちハザードマップがある<sup>(6)</sup>。このハザードマップは、全国の洪水や地震のハザードマップを見ることができる。しかし、地域の特性を考慮した情報は限られている。本システムは、住民がハザードマップを作り上げることにより、地域の実情を反映したきめ細かいハザードマップを作ることができる。

### 3. ハザードマップ作成支援システム

#### 3.1 システムの概要

本システムは、住民の防災意識向上と歴史的な地方都市における特有の問題が背景にあるので、現地住民によるシステムの利用を想定している。

システムの利用者は、危険と思われる場所を見つけた際に、その場所の写真や災害の種類等を入力する。入力された情報はそれぞれの端末の地図に反映され、住民全体で共有することができる。現地住民によって作成されるので、その地域の特徴を反映させたハザードマップを作成することができ、住民にとって必要な情報を得ることができると考えられる。また、住民自ら作成することで、防災意識の向上も期待される

#### 3.2 システムの構成

本システムの構成を図 1 に示す。

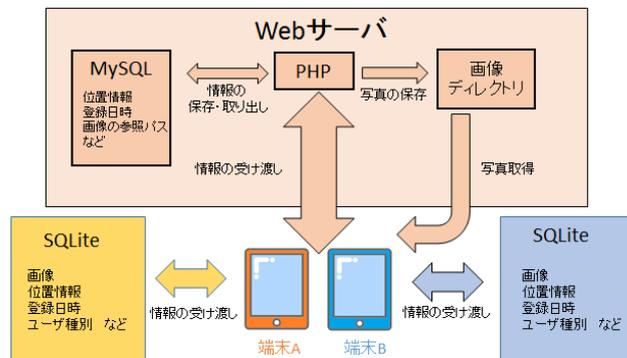


図 1 システムの構成

本システムは、オンラインで利用することを想定している。端末Aで災害情報を登録すると、情報がWebサーバのPHPへと送られる。次に、PHPで受け取った情報のうち、位置情報、登録日時、画像の参照パスなどの情報をMySQLに保存し、画像データはWebサーバ内の画像ディレクトリへと保存する。Webサーバから端末Aに情報を送信する際は、MySQLからPHPへとデータが送られ、PHPでJSON形式のファイルとして出力される。また、画像データは参照パスを用いることで直接Webサーバの画像ディレクトリから取得している。出力されたファイルを端末Bが取得することで、登録された情報が閲覧できる。これにより、各端末間での情報共有が可能となる。

また、オフライン時にも情報の登録ができるようにSQLiteにも情報を保存している。SQLiteに登録された情報は、オンライン時にWebサーバに送信される。

#### 3.3 システムの機能

本システムは、利用者選択画面、地図画面、位置情報登録画面、情報登録画面の4つの画面から構成されている。地図画面で登録されている情報を閲覧し、未登録の危険個所があったら地図に新しく情報を登録することができる。

##### 3.3.1 利用者選択画面

利用者選択画面では、図2のように利用者の立場に応じて利用者の種別を選択する。現在は個人での利用のみ想定されているので、他の種別は未実装である。情報の増加に伴う不必要な情報の削除や情報の統合が必要になった場合などの状況に合わせて管理者や他の種別を実装していくことになる。



図 2 利用者選択画面



図 4 フィルタリング機能

### 3.3.2 地図画面

地図画面は、地図に登録された情報を閲覧する画面である(図 3)。この画面では、登録された情報が吹き出しにアイコンとして表示され、吹き出しをタップすることでより詳細な情報が分かる。災害の種類は、火災、水害、地震、犯罪の 4 つが設定されている。



図 3 地図画面

方向表示機能は、フィルタボタンの下にある方向表示ボタンを押すことで利用できる。この機能は、方向表示ボタンを押すことで、図 5 のように利用者が向いている方向と、北がどの位置にあるかを表示する。地図が利用者の向きに合わせて回転するため、地図を見ることが苦手な人でもシステムを扱いやすくなる。

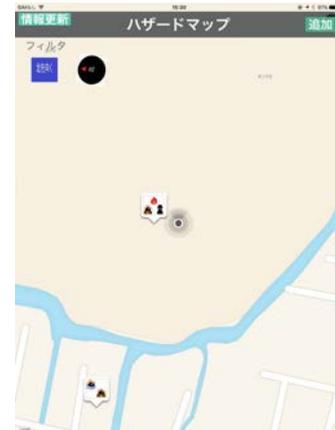


図 5 方向表示機能

地図を見やすくする機能として、フィルタリング機能と方向表示機能を実装している。

フィルタリング機能は、地図画面のフィルタボタンを押すことで利用できる。この機能は、地図に表示する情報を絞りたいときに利用する。フィルタボタンを押すことで、図 4 のようにフィルタリング用のサイドメニューが表示される。絞り込む項目は、災害種別と危険度に対応している。表示したい項目のみにチェックをつけることで、地図画面では対応する情報のみが表示される。

### 3.3.3 位置情報登録画面

位置情報登録画面は、危険個所の位置を登録する画面である。この画面では、図 6 のようにピンによって危険個所の位置を指定する。位置情報の登録が完了したら、右上にある OK ボタンを押すことで災害情報登録画面へと遷移する。



図 6 位置情報登録画面

### 3.3.4 情報登録画面

情報登録画面は、危険個所の詳細を登録する画面である(図 7)。登録できる項目は、危険個所の写真、危険度、災害項目、コメントの 4 つである。危険度は、住民の主観評価によって 3 段階に分けられる。数字が大きいくほど、危険度が大きいということになる。災害項目は、火災、水害、地震、犯罪の 4 つの中から該当するものを選択し、更に災害の原因となる項目を選択する。災害項目に該当するものがなかったり、補足したい情報などがあればコメント欄に追記する。



図 7 情報登録画面

## 4. 地域ハザードマップ作成実験

### 4.1 実験の概要

今回の実験は、2017 年 9 月 29 日(金)に佐賀県鹿島市肥前浜宿で行った。肥前浜宿水とまちなみの会と自主防災組織の共催事業として、11 名の現地住民と 8 名の佐賀大学関係者で行った。実験手順は、15 分間学生が実際に機器を使ってシステムの説明を行った後、6 つの地区(八宿、新町、中町、北舟津、南舟津、庄金)を

探索する担当を決めた。その後、地元の方と佐賀大学関係者を混合した 2~4 名のグループに分かれ、1 時間程度担当地区を探索し、危険個所の入力を行った。最後に、システムの使用感と防災意識に関するアンケートを行った。実験に参加した現地住民の方は、一名を除いて 60 歳以上の高齢の方が行ったため、高齢者による利用を想定している本システムにとって良い結果を得ることができた。

### 4.2 地域ハザードマップ作成の結果

今回の実験で作成されたハザードマップを図 8 に示す。全部で 50 件の情報が入力されていた。情報の入力は基本的に現地住民の方が行うようお願いしたが、入力が不安な方のサポートや大学関係者自身が気付いた場所もあり、大学関係者が入力を行ったものもあった。

登録された情報の種類や数は地区によって異なっており、地区の特性を反映したハザードマップを作成することができた。

図 9 に示す登録された情報を見ると、どの地域にも水害の恐れがあるという投稿が 1 つ以上あり、特に庄金、北船津、南船津に多い。これは、庄金地区は目の



図 8 作成された地域ハザードマップ

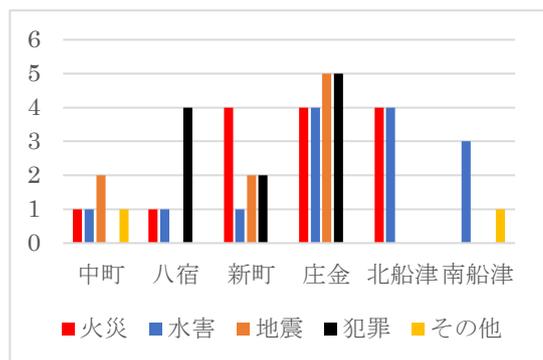


図 9 登録された地区別の危険個所の情報

前の山からの水が水路に流れ込むことが原因であり、北船津・南船津地区は大きな川が隣接している、雨によって川が氾濫する危険性があることが原因と考えられる。また、全体的に火災の恐れがあるという投稿も多くある。これは、昔ながらの木造家屋や茅葺屋根があるためと考えられる。八宿と庄金において犯罪の投稿が多いのは、空き家や街灯のない小路が多いため、特に夜などが危険であるためと考えられる。中町と南船津には、4つの災害項目に該当しなかった投稿がそれぞれ1つずつある。中町の投稿は、交通事故の危険性についての投稿であった。これは、中町が小学校の通学路であり、交通量も多いためである。南船津の投稿は、水路に架かる橋の手すりが低く、足を引っかける危険性があるという投稿であった。

このように、現地住民自らがハザードマップを作成することにより、住民だけが知っている情報を反映した地域ハザードマップが作成できたと考えられる。

### 4.3 アンケート調査の結果

実験に参加した住民に対するアンケート調査の結果について、本システムに関するアンケート結果を図10に、災害に対する意識のアンケート結果を図11にそれぞれ示す。この結果から、住民間での情報共有や地区毎の詳細な情報を得ることは有益であることが分かり、地域に密着したハザードマップの有用性を裏付けている。

システムについては、情報の閲覧や登録のしやすさは評価されているが、日常で用いることは肯定的な意見が少なかった。これは、実験の対象が高齢者であるため、タブレット端末を使った経験がなく、操作に不安があるためだと考えられる。システムの利用による防災意識の向上についても、少しだけ向上すると回答した人の割合が多く、更なる防災意識の向上を目指すには、システムを日常でも積極的に使えるような取り組みが必要である。

本システムに対する要望として、避難所やAED設置場所など避難情報の投稿、使い方の説明表示、自由な意見を書き込める機能といった意見があり、現地住民が求めている機能が明確になった。

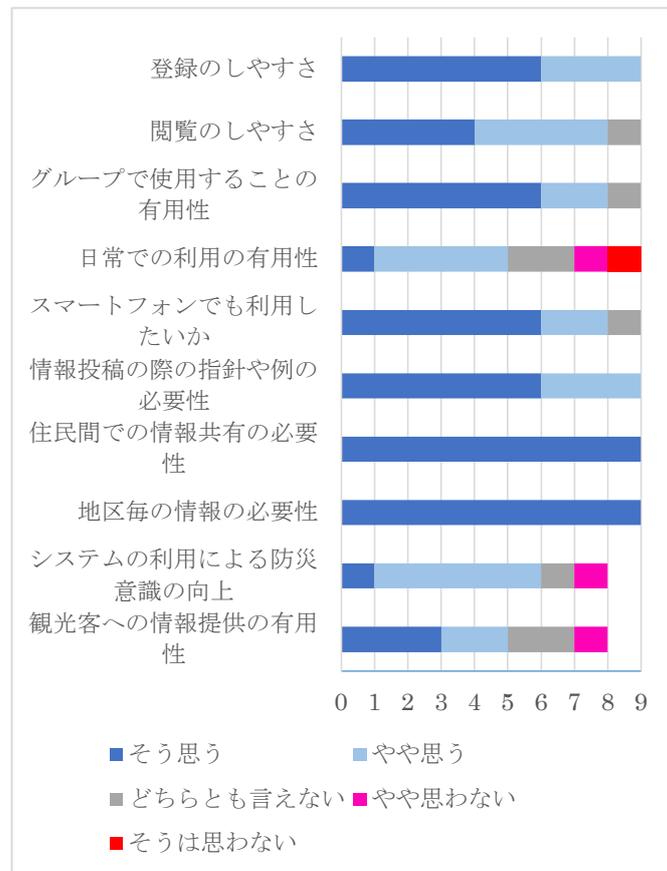


図 10 地域ハザードマップ作成に関するアンケート調査結果

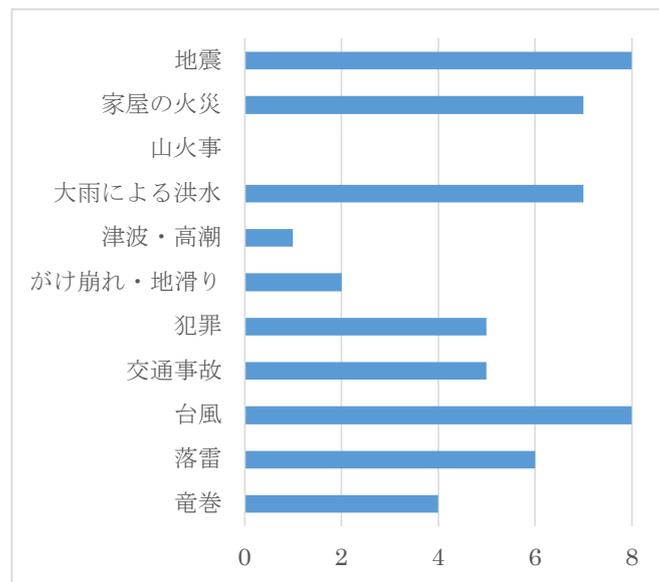


図 11 災害に対する意識のアンケート調査結果

災害に対する意識については、生活の中で不安に思う災害は本システムの対象である火災、地震、水害が多い。一方で、交通事故や台風といった項目も多いことから、本システムにおける災害項目の追加が必要であることが分かる。また、災害に対する備えは、特に準備していないが、今後検討したいという回答が多か

った。これは、防災に対して関心はあるものの、何をすればよいのか分からず行動に至っていないからと考えられる。

#### 4.4 考察

今回の実験で、地域の特性を反映した情報や地域の人しか知らないような情報が多くあったことから、地域特性に合わせたハザードマップを作ることができた。アンケート結果から、システムの利用面では良い結果を得ることができた。しかし、日常での有用性など運用面での課題点が明らかになった。日常で有用であるかどうかについて肯定的な意見が伸び悩んだのは、今回はタブレット端末で実験を行ったため、実験を行った方々はタブレット端末を日常で使うことがないためと考えられる。このシステムをスマートフォンで利用したいかという質問に対しては肯定的な意見が多くあった。また、情報を投稿する際の指針があった方がいいという意見が多かったことから、現在の機能では、システムの利用者はどのような情報を投稿したらよいか分からず、情報を投稿するか躊躇してしまうと考えられる。このような意見から、日常で本システムを利用することは難しいと思う人が多かったと考えられる。

また、今回の実験は情報の登録のみであり、完成したハザードマップは見やすいか等は試していない。完成したハザードマップの情報は住民にとって有益なものかということや、グループでの討論に作成したハザードマップは有用であるかどうかの検証を行う必要がある。

## 5. おわりに

本論文では、開発を行ってきているハザードマップ作成支援システムの試用実験について述べた。このシステムは、住民自らが投稿した情報を共有することにより、地元の災害に対する知識を蓄え、自主的な防災活動を支援する。今回、佐賀県鹿島市肥前浜宿をモデル地区として試用実験を行った。

実験の結果、約1時間の活動で50件の地域の危険情報を集めることができ、地域特性を活かしたハザードマップができることが示された。また、システムを用いた住民自身によるアンケートの結果から、システムの有用性を確認することができた。さらに住民が災

害に対してどのような関心を持っているのかについても、情報を得ることができた。

今後は、より日常的に利用可能なシステム作りに着眼し、UIの向上や機能の追加などを行うことで、住民の防災活動に貢献できることが期待される。

## 謝 辞

本研究は、JSPS 科研費 JP16H04478 の支援を受けたものである。研究の遂行にあたり、ご協力いただきました肥前浜宿の皆様、和久屋准教授、林田名誉教授、岡崎研究室の皆さんに感謝いたします。

## 参 考 文 献

- (1) Seina Mori, Yasuhisa Okazaki, Hiroshi Wakuya, Nobuo Mishima, Yukuo Hayashida, Byung-Won Min : “Development of a hazard map creation support system with community participation type using positional information”, Proceedings of 2015 KoCon Spring Conference, pp.33-34 (2015.5)
- (2) 小崎駿, 森聖菜, 岡崎泰久, 三島伸雄: “サーバを用いた歴史的な地方都市における地域ハザードマップ作成支援システムの情報共有の実装”, 教育システム情報学会 2015 年度学生研究発表会, pp149-150(2016.3)
- (3) 濱村朱里, 福島拓, 吉野孝, 江種伸之: “日常利用可能なオフライン対応型災害時避難支援システム"あかりマップ"の実環境における利用可能性”, 情報処理学会論文誌, Vol.57, No.1, pp.319-330 (2016.1)
- (4) 「スマートひかりタウン熊本」プロジェクト: “住民参加型ハザードマップ”, <http://www.hikarikumamoto.jp/service3.html> (2018年2月1日確認)
- (5) 光原弘幸, 井上武久, 山口健治, 武知康逸, 森本真理, 井若和久, 上月康則, 獅々堀正幹: “ICT 活用型避難訓練のためのオーサリングシステム”, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.115, No. 492, PP.193-198 (2016.3)
- (6) 国土交通省: “わがまちハザードマップ”, <https://disaportal.gsi.go.jp/hazardmap/> (2018年2月1日確認)