

歴史的な地方都市における ICT を活用した 住民参加型地域防災マップの評価

岡崎泰久*1, 松尾将*1, 三島伸雄*1

*1 佐賀大学

Evaluation of Community Participation Type Regional Security Map Utilizing ICT in a Historical Local Town

Yasuhisa Okazaki*1, Sho Matsuo*1, Nobuo Mishima*1

*1 Saga University

本研究では、歴史的町並みの残る地方都市を対象に、我々が開発してきた住民参加型防災マップ作成支援システムを用いて作成した地域防災マップの評価を行った。このシステムは、地域の住民がタブレット端末を持って地域を回り、日ごろ危険と感じる情報を投稿し、それをサーバのデータベースで保存・共有することにより、そうした情報を住民全体で共有することで、地域住民による防災マップの作成を支援するものである。今回、住民の代表の方に、これまでの活動により作成した地域防災マップを実際に使いながら避難計画を検討してもらうことにより、作成した防災マップの有用性や情報の独自性・妥当性、見やすさや使いやすさの観点から評価を行った。その結果、従来の防災マップには記載されない地域の危険情報を収集して共有でき、地域の危険性の認知や防災ワークショップの資料として有用であることを明らかにした。

キーワード: 防災, 地域防災, 防災マップ, 歴史的な地方都市, 住民参加

1. はじめに

自然災害により多くの被害を受けてきた日本では、こうした被害を最小限にするための研究⁽¹⁾や、さまざまな取り組みが行われている。こうした中で、災害に強いまちづくりが進んでいる地域がある一方で、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、地域特有の問題から災害に対して脆弱である。歴史的な地方都市は、宿場町や城下町等の伝統的な景観を有している。こうした伝統的な景観を保全するために、建物の耐震化や道路の工事等のインフラ整備が難しい。また、若年層が都市部へ流出することにより、歴史的な地方都市では人口の過疎化・高齢化が進んでいるため、災害時に若年層からの支援を受けることができる高齢者が限られている。こうした空間的あるいは人的制約の厳しい状況の中で災害に備えるために、歴

史的な地方都市に住む人々は、日頃から災害の危険性について考え、事前の災害対策を行う必要がある⁽²⁾。

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てきている。しかし、通常ハザードマップは、細かい地域特性までは考慮しておらず、古い町並みを有する歴史的な地方都市では、狭い道や小さな水路など、ハザードマップ作成の際に基準として浮かび上がらないところに実際の課題があることも多い。また、住民が日常生活の中で感じる不安は、実際にその地域に住んでいる住民でなければ気づかない課題であり、これらの課題を地域住民の目線で浮き彫りにする必要がある。従来の防災マップを作成段階から見直し、現地住民自身で情報を収集することで、住民目線での情報を掲載した、地域固有の防災マップを作成することが可能となる。

我々は、江戸時代からの古い町並みが残る佐賀県鹿

島市肥前浜宿をモデル地区として、町の特性を踏まえた地域に根差す防災を目標に掲げて、ICT を活用した地域防災マップ作成支援システムの開発研究を行っている⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾。このシステムは、タブレット端末を用いて実際に地区を回りながら、危険箇所になり得る地点の情報（危険の種類、写真、コメント、位置）を住民が登録し、集めた情報を統合して地図上に情報を表示させることで、地域防災マップを作成する。住民参加型にすることにより、地域のきめ細かな情報の収集と共有による地域の危険性の認知と、住民の防災意識向上を期待している⁽⁶⁾。

本研究では、モデル地区として選定した肥前浜宿において、我々が開発してきた住民参加型防災マップ作成支援システムを用いて、作成した地域防災マップの評価を行う。今回、住民の代表の方に、これまでの活動により作成した地域防災マップを、実際にタブレット端末を操作して利用していただき、災害を想定した避難計画を検討してもらうことにより、我々のシステムを用いて作成した防災マップの有用性や情報の妥当性、掲載している情報の見やすさや、防災マップの使いやすさの観点から評価を行った。

2. 地域防災マップの評価実験

2.1 実験の概要

今回の実験は、本システムを用いて作成した防災マップが、住民が期待する役割や目的を備えており実用的であるかどうかの評価を行う。実際に防災マップを利用する現地の有志の方に集まっていただき、本システムを用いて作成した地域防災マップを試用して、災害を想定した避難計画を検討していただき、本防災マップの実用性、情報の独自性と妥当性、防災マップの見やすさ・使いやすさについて調査を行った。

2018年12月20日に肥前浜宿の浜公民館で午前10時から約2時間行った。参加者は、8名の現地住民と1名の市役所職員、5名の佐賀大学関係者(教員1名、学生4名)であった。実験手順は、学生1名に対して、地域住民2名のグループを4つ編成し、そのうちの一つに市役所職員の方にも加わっていただいた。約20分間学生が実際の機器を用いて、現地住民の方に防災マップの見方や操作の説明を行った後、それぞ



図 1 配布した肥前浜宿の地図

水害時の避難計画

◆身の回りの危険性はどのようなものがあるか?
自宅の周り、よく通る道などに潜む危険性

◆水害時の避難のタイミング

◆水害時の避難所・避難経路の確認(別紙地図に書き込み)

◆水害が起きた場合の避難時の留意点・避難の妨げとなる課題
浸水で通れなくなりそうな道など

◆その他検討すること

図 2 避難計画用紙

れのグループで約70分間かけて、掲載されている情報の確認や避難計画の検討を行った。避難計画の検討は、肥前浜宿を印刷した地図(図1)と、自作した避難計画検討用紙(図2)を配布し、身の回りの危険性や避難経路の確認等を行った。最後に、約10分間システムや防災マップに関するアンケート調査を行った。

浜あどまっぷ利用に関するアンケート

年齢：50歳未満・50代・60代・70代・80歳以上

性別：男性・女性

利用したハザードマップ：iPad・紙地図

防災組織での役割：()

質問1：普段から利用する電子機器を教えてください。

◆スマートフォン

1. よく利用する 2. たまに利用する 3. あまり利用しない 4. 利用しない

◆パソコン

1. よく利用する 2. たまに利用する 3. あまり利用しない 4. 利用しない

◆タブレット端末

1. よく利用する 2. たまに利用する 3. あまり利用しない 4. 利用しない

質問2：このハザードマップは見やすいと思いますか？

1. そう思う 2. やや思う 3. どちらともいえない 4. やや思わない 5. 思わない

質問3：災害のアイコンは適切だと思いますか？

火災のアイコンについて

1. そう思う 2. やや思う 3. どちらともいえない 4. やや思わない 5. 思わない

水害のアイコンについて

1. そう思う 2. やや思う 3. どちらともいえない 4. やや思わない 5. 思わない

地震のアイコンについて

1. そう思う 2. やや思う 3. どちらともいえない 4. やや思わない 5. 思わない

犯罪のアイコンについて

1. そう思う 2. やや思う 3. どちらともいえない 4. やや思わない 5. 思わない

質問4：このハザードマップの掲載情報は分かりやすいと思いますか？

1. そう思う 2. やや思う 3. どちらともいえない 4. やや思わない 5. 思わない

質問5：このハザードマップの掲載情報は信頼できると思いますか？

1. そう思う 2. やや思う 3. どちらともいえない 4. やや思わない 5. 思わない

質問6：日頃から不安に思う地域の危険情報を掲載できていると思いますか？

1. そう思う 2. やや思う 3. どちらともいえない 4. やや思わない 5. 思わない

質問7：行政が配布しているハザードマップには掲載されていない浜宿特有の危険情報を掲載できていると思いますか？

1. そう思う 2. やや思う 3. どちらともいえない 4. やや思わない 5. 思わない

質問8：あなたがハザードマップに期待する役割・目的と、このハザードマップはその役割・目的に効果的かお答えください。

◆日常的に居住区の危険を認知

1. 効果的である 2. やや効果的である 3. どちらともいえない

4. あまり効果的ではない 5. 効果的ではない

◆避難所、避難経路を認知

1. 効果的である 2. やや効果的である 3. どちらともいえない

4. あまり効果的ではない 5. 効果的ではない

◆日常的に利用することによる防災意識の向上

1. 効果的である 2. やや効果的である 3. どちらともいえない

4. あまり効果的ではない 5. 効果的ではない

◆話し合いや防災ワークショップに用いるための資料

1. 効果的である 2. やや効果的である 3. どちらともいえない

4. あまり効果的ではない 5. 効果的ではない

◆災害時に避難するための資料

1. 効果的である 2. やや効果的である 3. どちらともいえない

4. あまり効果的ではない 5. 効果的ではない

◆その他 ()

1. 効果的である 2. やや効果的である 3. どちらともいえない

4. あまり効果的ではない 5. 効果的ではない

質問9：地域の危険箇所を自ら収集することで、防災意識の向上に繋がると考えますか？

1. そう思う 2. やや思う 3. どちらともいえない 4. やや思わない 5. 思わない

(質問10・11はiPadを使用した方のみ回答をお願いします)

質問10：このハザードマップは操作しやすいと思いますか？

1. そう思う 2. やや思う 3. どちらともいえない 4. やや思わない 5. 思わない

質問11：このハザードマップは紙地図としてもあった方がいいと思いますか？

1. そう思う 2. やや思う 3. どちらともいえない 4. やや思わない 5. 思わない

質問12：このハザードマップを利用して、難しい・分からないと感じた点や改善してほしい点があれば教えてください。

質問13：このハザードマップに追加してほしい機能・情報があれば教えてください。

ご協力いただき誠にありがとうございました!

図3 アンケート用紙

2.2 アンケート項目

今回実施したアンケートを図3に示す。全部で13項目あり、質問2から質問11は5段階の選択式の質問である。アンケートの評価項目は、防災マップの実用性の評価(質問8, 9)、情報の独自性と妥当性の評価(質問5~7)、防災マップの見やすさ・使いやすさの評価(質問2~4, 10~13)、および、回答者の電子機器の使用経験を尋ねるもの(質問1)である。

3. 実験結果と考察

3.1 地域防災マップの実用性

図4に、防災マップに期待する役割・目的を達成できるかについて、本システムの目的である日常的に地域の危険性を認知できるかという質問に対する回答結果を示す。肯定的な評価を得ることができ、概ね達成することができたと考えられる。やや効果的であるという意見の方が多く、これはアンケートの自由記述欄である防災マップの改善点や追加してほしい機能・情

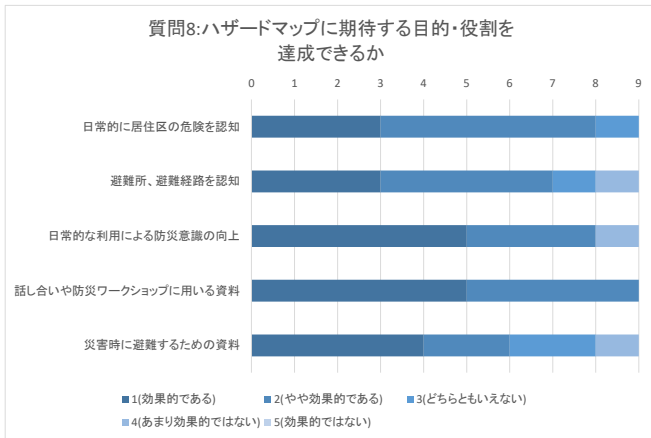


図 4 防災マップに期待する目的・役割の達成度

報に、情報量の追加や危険度の改善、高潮被害の追加など、情報に関しての要望が多くあったことも踏まえ、登録する情報の追加や改善を行うことで、より良い評価を得ることができると考える。登録する情報の追加・改善案として、危険度の基準をある程度定めてそれを可視化する、災害の原因項目だけではなく被害予想も登録できるようにする、写真を複数枚登録できるようにする等が挙げられる。日常的な利用による防災意識の向上に役立つかという質問と、話し合いや防災ワークショップに用いることができるかという質問には、肯定的な意見が多くあった。話し合いや防災ワークショップに用いることができるかという質問に対しては、否定的な意見が1人もいなかった。これは、今回の防災マップの評価方法に、グループによる避難計画の検討という手法を用いたからであると考えられる。地域の災害や避難に関することや、防災マップの良し悪しについて、どのグループも活発に議論を行っており、防災マップにはいくつかの課題があったが、結果的に話し合いが有意義だったと参加者が感じたため、このように良い評価を得ることができたと考えられる。

防災意識の向上については、肯定的な意見が多かったものの、実際に防災マップを用いたことによる防災意識の向上を示すことが難しく、どのような評価手法を用いればよいかまだ検討していない。今回、図4に示すように、本防災マップを利用することによる防災意識の向上で肯定的な意見が多く得られたので、今後は防災意識の向上にも目を向けて、具体的な評価手法を提案して評価を行っていきたいと考える。

良い評価が伸び悩んだ項目は、避難所・避難経路を

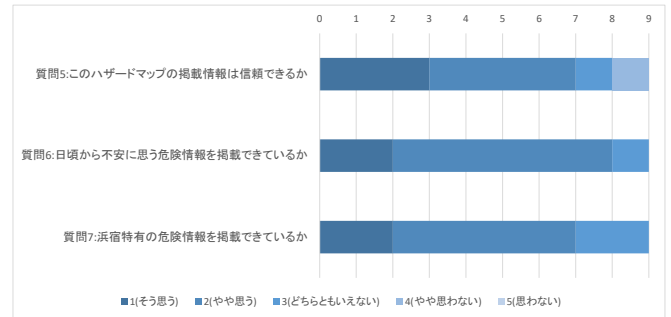


図 5 情報の妥当性と独自性

認知できるかということと、災害時に避難するための資料として用いることができるか、という質問の二つがあり、どちらも避難に関する質問である。これらの項目が伸び悩んだ原因として、本システムが災害発生前の利用を想定したシステム設計になっていることが考えられる。避難経路を登録できる機能を実装することで、避難時にもシステムを使うことができるようになると考えられる。

これらの結果から、本防災マップを利用することで、日常的に地域の危険性を認知できるということ、地域の防災活動を行う際の資料として、本防災マップが効果的であることが明らかとなった。地域住民による防災活動の一環として地域の危険性について理解を深める際に、本防災マップを用いることは有用であると考ええる。

3.2 情報の妥当性と独自性

情報の妥当性と独自性に関するアンケート結果を図5に示す。質問5の情報の妥当性に関する質問への回答は、文献(6)の場合と異なり、否定的な意見が少なかった。これは、避難計画の検討では、自分が住んでいる地区の情報を重点的に確認するため、参加者は全ての情報を確認したわけではないということと、それぞれのグループの現地住民の方は2名だったため、情報を評価する視点が少なかった可能性が考えられる。こうしたことから、情報の信頼性を評価する場合、複数の住民による評価が重要となってくると思われる。質問6と質問7は、掲載情報の独自性に関する項目である。本システムで防災マップを作成することで地域固有の情報と日頃から不安に思う情報を収集できているかという質問については、否定的な意見がなく、概ね達成できた。これまでの研究結果とあわせると、他の

防災マップには掲載されない情報を、本防災マップは掲載できていると考える。

これらの結果から、地域に住む住民がまち歩きによって危険個所の情報収集を行い、自ら防災マップを作成することで、地域固有の防災マップの作成が可能となることが明らかになった。本システムを用いて防災マップを作成することで、狭い道や小さな水路など、防災マップ作成の際に基準として浮かび上がらない課題や、地域住民が生活の中で感じる不安を反映できる。更に、過去の災害経験を活かし、実際の被害状況から学んだことをシステムに登録できる。これらの結果は、歴史的な地方都市など地域特有の課題を持った地域が防災マップを作成する際に有意義であると考えられる。

3.3 地域防災マップの見やすさ・使いやすさ

普段の電子機器の利用状況に関するアンケート結果を図6に、防災マップの見やすさ・使いやすさに関するアンケート結果を図7に示す。図6に示す通り、実験の参加者の中には、スマートフォンやタブレット端末を使ったことがほとんどなく、パソコンをたまに使ったことがあるくらいという方が3名いた。図7の項目にあるこのシステムは操作しやすいかという質問に対するこの3名の方の回答結果を確認したところ、1名は記入漏れがあり評価を得ることができなかったが、2名はそう思うと肯定的な評価を得ることができた。これは、学生が参加者に対して使い方を指導したことで、電子機器をほとんど使ったことがない参加者でもすぐに慣れることができ、システムを扱えたからと考える。これにより、操作方法をきちんと指導することで、電子機器を扱った経験が少ない高齢者の方でも、システムを扱うことができると考える。今回は学生の指導を得ることができたが、1人では操作に不安という意見があり、実際の運用を考える場合、操作マニュアルの作成が必要である。

災害のアイコンの妥当性については、図8のように火災と水害のアイコンは概ね良い評価を得ることができ、地震と犯罪のアイコンはどちらも3名の方が、良い悪いの判断に迷うか、やや思わないと回答していた。地震のアイコンで良い評価が得られなかった原因として、アイコンの小ささが原因と考えられる。地震のアイコンは、家の周りに波線を付けることで家が揺れる

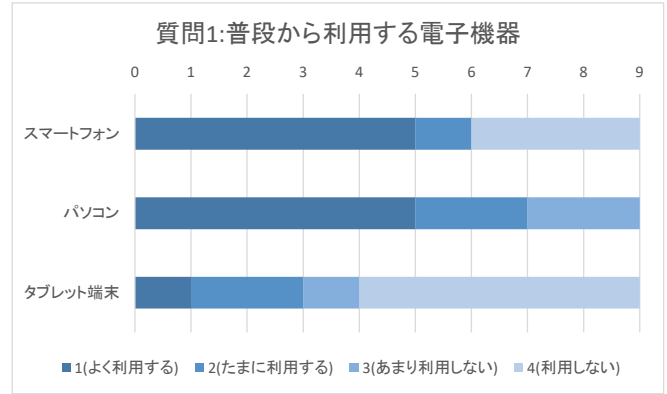


図6 普段の電子機器の利用状況

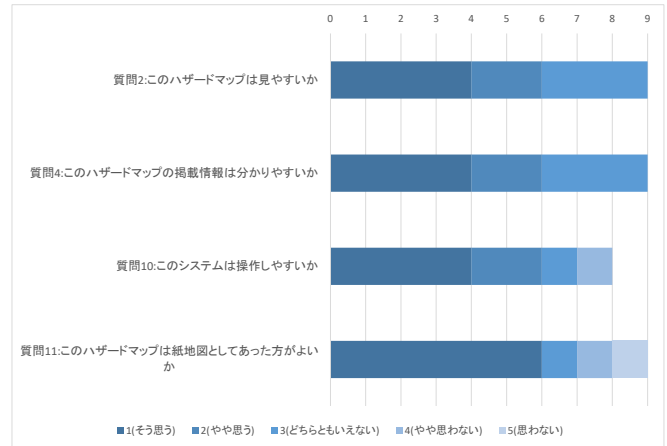


図7 防災マップの見やすさ・使いやすさ

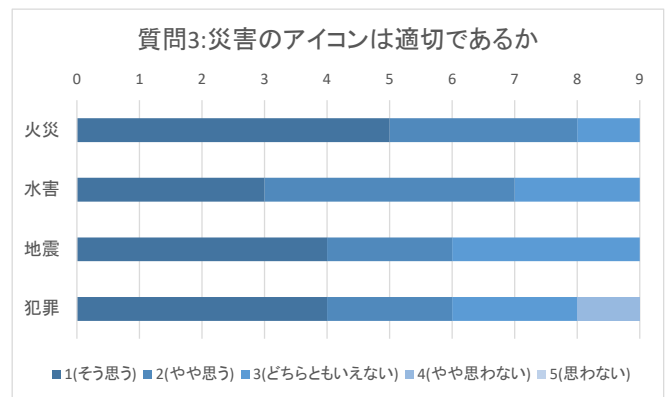


図8 災害を示すアイコンの適切性

様子や、地面に亀裂を入れることで地震の様子を表現しているが、表示するアイコンが小さいため、こういった線が何を表現しているか分かりにくかったと思われる。犯罪のアイコンは、以前は不気味な不審者を表現したアイコンにしていたが、犯罪のアイコンだけ過度に目立ってしまうために、犯罪ハザードマップを参考に警察を表現したアイコンで実験を行ったが、3名の方から肯定的な評価を得ることができなかった。犯罪は種類が豊富にあり、1つのイラストで全てを表現することが難しく、犯罪のアイコンについては再検討

が必要である。また、現在は災害種別毎に4種類のアイコンを設定しているが、更にそれぞれの災害種別の項目毎にアイコンを作成することで、分かりやすさが向上するのではないかと考える。

図7に示す使いやすさ・分かりやすさの質問に対する回答結果のうち、質問2はUIに関する評価であり、この項目で良い評価が伸び悩んだのは、UIに関する課題があったためであると考えられる。写真や文字が小さいという意見や、フィルタリング時に文字が重なって見にくいという意見があり、フィルタリング画面を半透明ではなく見やすい背景に設定したり、文字の色・大きさなどを再検討する必要がある。また、質問4は掲載情報の分かりやすさの評価であり、この項目で良い評価が伸び悩んだのは、前述したアイコンや危険度の分かりにくさ、情報量の少なさが原因であると考えられる。今後は、もう一度高齢者向けを意識したUI設計と、掲載している情報をより分かりやすくし、地域住民が必要だと感じる情報を掲載する必要がある。

4. まとめと今後の課題

本研究では、歴史的町並みの残る地方都市のモデル地区として佐賀県鹿島市肥前浜宿を選定し、我々が開発してきた住民参加型防災マップ作成支援システムを用いて作成した地域防災マップの、現地住民による評価を行った。地域住民の方に、これまでの活動により作成した地域防災マップを実際に使ってもらいながら、災害を想定した避難計画を検討してもらうことにより、作成した防災マップの有用性や情報の独自性・妥当性、見やすさ・使いやすさの観点から評価を行った。その結果、従来の防災マップには記載されない、住民が日常生活において不安に思う地域の危険情報を収集して共有することにより日常的な地域の危険を認知でき、防災ワークショップの資料として有用であることを明らかにした。

今後の課題として、投稿された情報に対する検討を行う場を継続して情報の信頼性を担保する仕組みづくりを行うこと、高齢者でも戸惑わずに必要な情報を閲覧できるようユーザーインターフェースの改善を行い、システムを継続的に利用していくことがあげられる。

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) 光原弘幸：“特集：安心・安全な社会に貢献する教育システム”，教育システム情報学会誌 Vol. 35, No. 2, pp.66-103, (2018)
- (2) Nobuo Mishima, Naomi Miyamoto, Yoko Taguchi, Keiko Kitagawa：“Analysis of current two-way evacuation routes based on residents' perceptions in a historic preservation area”，International Journal of Disaster Risk Reduction (8), pp.10-19 (2014)
- (3) 岡崎泰久，森聖菜，三島伸雄：“歴史的な地方都市における住民意識調査に基づく地域ハザードマップ作成支援システムの開発”，第40回教育システム情報学会全国大会講演論文集 pp.75-76 (2015)
- (4) Yasuhisa Okazaki, Seina Mori, Hiroshi Wakuya, Nobuo Mishima, Yukuo Hayashida, Byung-Won Min：“Development of a Sustainable Community-based Hazard Map Creation Support System for Traditional Towns with Local Heritage”，International Journal of Contents, Vol.12, No.2, pp. 58-65 (2016)
- (5) 松尾将，小崎駿，岡崎泰久，三島伸雄：“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”，教育システム情報学会研究報告 vol.32 no.6, pp.119-124 (2018)
- (6) 松尾将，岡崎泰久，三島伸雄：“歴史的な地方都市におけるハザード情報の地域住民による検討”，信学技報, vol. 118, no. 261, ET2018-52, pp. 83-88 (2018)