

豪雨災害時の避難誘導支援システム

国分 弾[†] 金井 治樹^{‡1} 山本 佳世子^{‡2}

電気通信大学情報理工学域[†] 電気通信大学大学院情報理工学研究科[‡]

1. はじめに

1.1 研究の背景と目的

近年，日本においては突発的な洪水災害の発生が顕著である．令和元年台風 19 号を契機に，内閣府の避難情報に関するガイドライン（2021）[1]によれば，住民が「自らの命は自らが守る」という意識を持つことが重要である．このことから，洪水災害時において，避難対象者はどのタイミングで避難を開始し，どこへ避難すべきか，常に把握しておくことが防災上の観点から有効である．財賀ら（2011）[2]によれば，防災意識に関わる要因分析を行った結果，住民の防災意識の向上策としてハザードマップの利活用を高める政策が重要であるとしている．

そこで，本研究は洪水災害前に避難対象者が避難警報の情報を受領し，自分がある地点から最寄りの避難所へ誘導支援をするシステムを構築することを目的とする．具体的には，Web-GIS を用いて，指定避難所情報，自分のいる場所及び，洪水ハザードマップを表示し，ユーザに適切な避難所への避難を促す．なお，本システムは東京都調布市を貫流する野川流域に適用する．

1.2 関連分野における先行研究と本研究の位置付け

本研究の関連分野の代表的な先行研究としては，浅田ら（2001）[3]の洪水避難において緊急性の高い情報提供は住民の避難意向に繋がること明らかにした研究や，小林ら（2013）[4]のマップサービスを利用した緊急避難情報を簡単な操作で素早く提供する研究が挙げられる．

本研究では以上の研究と比較して，指定避難所情報，洪水ハザードマップ等を Web-GIS のデジタル地図上に視覚的に表示し，避難開始警報発報時や避難訓練時に，警報配信システムからユーザに本システムを利活用するよう促すことで独自性を示す．

2. 研究の枠組みと方法

本研究は，Web-GIS を活用した避難誘導支援システムを設計，構築し，本システムの運用及び評価を行う．運用対象地域における長期間の本運用を想定しているため，事前に試験運用を実施してヒアリング調査を行い，改善点の抽出とシステムの再構築をした上で，本運用を実施する．本運用後，ユーザへのアンケート，ヒアリング調査を実施し，本システムの有用性を評価する．

3. システムの設計

3.1 本システムの概要

本システムは Web-GIS，避難所情報，警報配信システムから構成される（図 1）

まず，本システムを初めて利用する際は，警報配信システムに登録する．次に，東京都建設局が提供する Twitter 版 東京都水防（2022）[5]から，野川に関する避難開始警報が発報された際に，本システムへのアクセス URL をユーザへ自動送信する．最後に，ユーザは本システムにアクセスし，ハザードマップ，最寄りの避難所及び避難所情報に確認し，避難を開始する．

3.2 システムの設計

本システムの有用性は，以下の 3 点である．

- (1) 避難開始警報を自動的に受信することができること：洪水災害が予想される際，避難開始警報と避難誘導システムへのアクセス URL をユーザに自動的にメール通知することで，ユーザが早期に避難行動を開始できる．

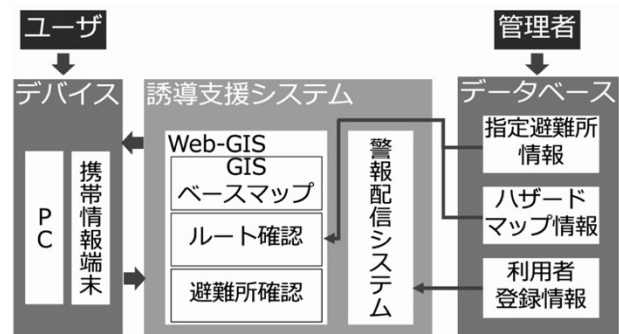


図 1. システム構成図

Evacuation Guide Supporting System at the time of Torrential Rain Disaster
[†] Dan KOKUBU, Faculty of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications

^{‡1} Haruki KANAI, Graduate school of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications

^{‡2} Kayoko YAMAMOTO, Graduate school of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications

- (2) 指定避難所情報を知ることができること：Web-GIS 上にアイコン表示をした第一次避難所，第二次避難所（福祉避難所）情報をユーザが参照することで，自身に適した避難先情報を得ることができる。
- (3) 位置関係を把握しやすいこと：Web-GIS を用いて，避難所の位置情報，洪水ハザードマップ及び GPS 情報を重ね合わせることで，自身の位置が安全であるか，避難道程が適切なものであるか容易に確認することができる。

4. システムの構築

4. 1 システムのフロントエンド

本システムのフロントエンドでは，次の機能を実装する。

- (1) 指定避難所情報の表示機能：避難所には大きく分けて第一次避難所と第二避難所（福祉避難所）がある。これを視覚的に分け，ユーザはひと目で目的とする避難所情報へのアクセスを可能とする。
- (2) 避難経路の検索機能：Web-GIS マップ上で自らの地点から避難所までの経路を作成し，視覚的にわかりやすい避難の参考ルートを見えるようにする。
- (3) 自治体の防災情報閲覧機能：避難先の自治体が提供する防災関連情報へリンクし，表示できるようにする。

4. 2 システムのバックエンド

本システムのバックエンドでは，以下の処理を行う。

- (1) GIS ベースマップへ指定避難所情報付与
- (2) GIS ベースマップへ洪水ハザードマップ表示
- (3) 指定避難所情報の更新
- (4) 洪水ハザードマップの更新
- (5) 警報配信システムの更新

4. 3 インタフェース

本システムは，PC とスマートフォン等の携帯型情報端末で利用可能な Web システムとして作成し，双方の端末で同じ機能を利用できるようにする。

5. システムの運用対象地域の選定

本システムの運用対象地域は東京都調布市とする。調布市を選定する理由は，調布市内を野川本川が貫流している地形をとっており，ハザードマップ上においても野川が起因する水害の影響が大きいためである（図2）。

6. まとめと今後の研究計画

現在は，本システムをプレ運用している（図3）。今後は，プレ運用の結果を基に改善点を明らかにし，システムを再構成してから本運用と

評価を行う。その後，得られた結果を基に本研究の成果をまとめ，今後の研究課題を明らかにする。



図2. 野川流域マップ

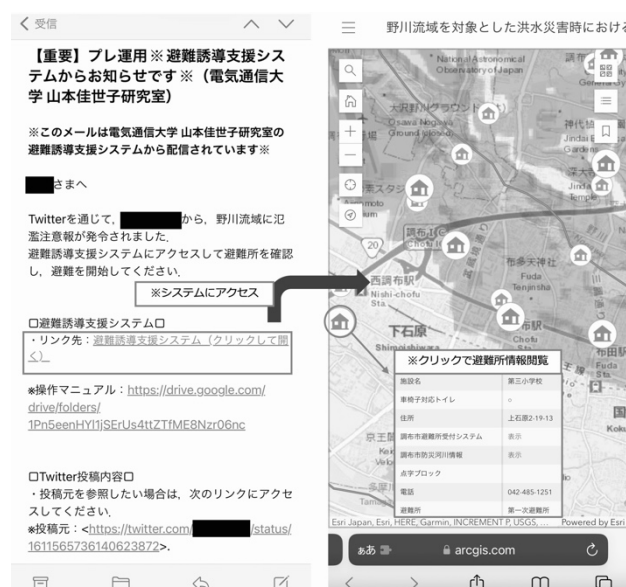


図3. システム運用画面（スマートフォン版）

参考文献

- [1]「避難情報に関するガイドライン（令和3年5月改定、令和4年9月更新）」内閣府，2021，
<https://www.bousai.go.jp/oukyu/hinanjouhou/r3_hinanjouhou_guideline/pdf/hinan_guideline.pdf>，アクセス日：2023/1/8.
- [2]財賀美希，藤井俊久，雁津佳英，松見吉晴，（2011），住民の洪水災害に対する防災意識の把握と向上化施策に関する研究，土木学会論文集 F6（安全問題），Vol.67，No.2，I_185-I_190
- [3]浅田純作，片田敏孝，岡島大介，小葉竹重機，（2001），洪水避難に関わる情報提供とその住民理解に関する研究，水工学論文集，第45巻，pp42
- [4]小林郁典，星野洋平，吉田昇，（2013），住民の洪水災害に対する防災意識の把握と向上化施策に関する研究，情報処理学会第75回全国大会論文集，5J-4,pp4-538
- [5]「Twitter版 東京都水防」東京都建設局，2022，
<https://twitter.com/tokyo_suibo>，アクセス日：2023/1/8.