

# 避難所の人手不足を解消するための情報伝達システムの一検討

A Study on Information Transmission Systems to Solve Labor Shortages  
in Evacuation Centers

三浦 裕作<sup>†</sup> 小林 真<sup>‡</sup> 新 浩一<sup>‡</sup> 西 正博<sup>‡</sup>

<sup>†</sup> 広島市立大学情報科学部      <sup>‡</sup> 広島市立大学大学院情報科学研究科

## 1 はじめに

災害発生時、避難所の役割は重要である。避難所運営には人手が不足しているという課題がある [1]。さらに、災害情報システムと、システム連携を可能とするスマートフォンアプリを用いることにより、災害対応時間の短縮、効率化に大いに寄与することが示されている [2]。本研究では、避難所運営における人手不足を解消するための情報伝達システムを検討した。Web ブラウザから容易に避難所の状況を報告および把握できる Web システムと、避難所運営者の歩数および位置情報から忙しさを推定して Web システムに援助要請の自動登録するスマートフォンアプリを開発した。

## 2 避難所情報共有 Web システム

### 2.1 平常時の利用

開発したシステムでは、災害が起きていない平常時に避難所を Web サーバ上の災害掲示板に登録できる。図 1 に、運用方法を示した避難所情報共有 Web システムの概要を示す。避難所運営者は、平常時に災害掲示板に各避難所に対応したスレッドを登録する。その後、避難所情報として避難所の緯度経度、連絡先メールアドレス、避難所代表者の名前、避難所の電話番号を登録する。Web システムでは、事前にユーザ登録された避難所運営者がログインして、避難所情報の登録および編集を行える。ログインシステムの実装には、flask-login[3] を用いた。

### 2.2 災害時の利用

災害発生時には、多くの人が避難所に避難するため、避難所ではけが人の手当や、簡易ベッドの組み立てなどを実施する人手が必要となる。避難所に対応した災害掲示板のスレッドにおいて、メッセージのやりとりを行うことで、人手不足の情報を共有する。

図 1 を用いて災害時における Web システムの動作について説明する。避難所運営者は、1. 援助要請メッセージをシステムに投稿することで、避難所周辺に生んでいる避難所運営者を援助できる人に対して避難所の人手不足の現状を通知する。さらに、避難所運営者に従事している人物が忙しいとスマートフォンアプリで推定したときには、2. 自動援助要請メッセージをアプリからサーバに送信する。

避難所の人手が不足しているという情報を受け取った援助可能な人は、自分が援助可能であるという 3. 援助可能メッセージを掲示板に入力する。避難所運営を援助出来る人が避難所に到着すると、援助できる人のスマートフォンアプリが位置情報を用いて、4. 到着完了メッセージをサーバに送信して、援助できる人が到着したことをサーバに登録する。

図 2 に、作成した避難所一覧を表示する災害掲示板のトップページを示す。あらかじめ登録しておいた「広島市立大学」、「A シティ中央公園」、「西風新都東公園」という 3 つの避難所が表示されている。各ユーザが、目的の避難所を選択すると、避難所毎のスレッドに遷移する。

図 3 に、「広島市立大学」避難所のスレッドを示す。市太郎という人が援助を要請して、三浦という援助登録者が援助可能だというメッセージを送信している様子である。避難所運営者が人手が欲しい状態で、メッセージを送信可能な状態であるならば、スマートフォンまたは PC から災害掲示板にアクセスして、どのような要件で何人必要であるかなどを入力し、送信する。それに対して援助可能者が返信する。

素早く簡便に要件を入力するために、必要人数として 1-10 人の選択肢、支援内容として力仕事、力仕事以外、女性、高

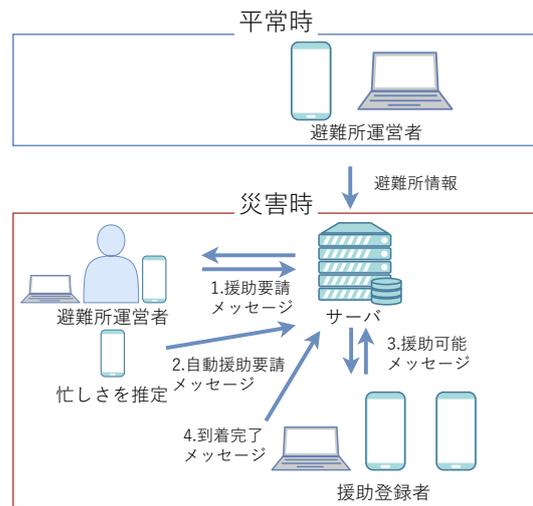


図 1: 避難所情報共有 Web システムの概要

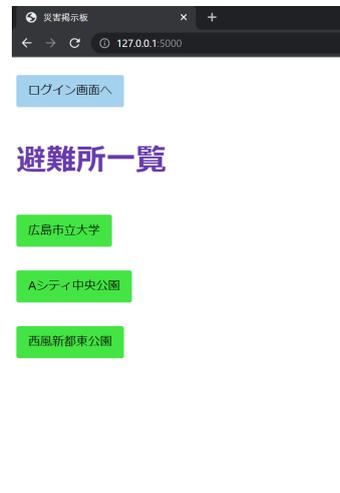


図 2: 災害掲示板トップページ

齢者、要配慮者の 5 つの選択肢から選んで伝達内容を入力できる。伝えたいことがある場合はメッセージを書き込んで送信することができる。さらに、各避難所のスレッドには、避難所に収容可能な人数と、現在避難所に滞在している人数を表示させている。図 4 に、スレッド内で人数を表示させている様子を示す。これにより、避難所援助可能者が、現在どの程度避難所が混雑しているのかを避難所外から把握できる。

## 3 Web システムと連動したスマートフォンアプリ

避難所運営者と避難所援助可能者が、メッセージを入力する手間を削減することができるスマートフォンアプリを作成した。具体的には、iOS で動作するアプリを Swift を用いて開発して、検証端末として iPhone 7 を用いた。本アプリには、避難所運営者向けの機能と避難所運営援助者向けの 2 つの機能とがある。

避難所運営者向けの機能として、歩数に基づいて忙しさを



図 3: スレッドでのメッセージやり取りの様子



図 4: 避難所の収容可能人数と実際の人数



図 5: 忙しいと判断した場合のスマートフォン画面



図 6: 自動で掲示板にメッセージが書き込まれた様子

推定する。忙しいと判断する基準は1分間で50歩以上動いた時とした。図5に、忙しいと判断した場合のスマートフォンの画面を示す。図5では、76歩動いたと認識して、一番上にBUSYと表示されている。このアプリの利用中で、避難所運営者が止まっている間はSTOPPEDと表示され、動いている間はWALKINGと表示される。画面中央には名前入力欄があり、使用者がアプリ立ち上げ時に入力しておく。スタートボタンで歩数計測を始めて、ストップボタンでリセットする。

歩数の取得を実装するために、CMPedometer[4]を用いた。CMPedometerとは、Apple社が提供している、コアモーションというフレームワークのシステムで生成されたライブウォーキングデータを取得するためのオブジェクトである。CMPedometerでは歩数計オブジェクトを使用して、移動距離や上昇または下降した階数に関する歩数やその他の情報を取得することができる。

位置情報の取得を実装するために、Core Location[5]を用いた。Core Locationとは、Apple社が提供しているデバイスの地理的な位置と向きを取得するフレームワークである。フレームワークは、Wi-Fi、GPS、Bluetooth、磁力計、気圧計、セルラーハードウェアなど、デバイスで利用可能なすべてのコンポーネントを使用してデータを収集する。

図6に、忙しいと判断したスマートフォンから災害掲示板へ援助要請のメッセージが書き込まれた場合の様子を示す。三浦という名前の避難所運営者のスマートフォンから自動でメッセージが書き込まれた様子である。避難所運営者が業務を行っていてスマホの歩数計の値が上昇して、忙しいと判断すれば自動で災害掲示板に書き込む。

援助可能者向けの機能では、災害掲示板で避難所の援助要請を確認した援助可能者は、援助可能であるというメッセージを送付した後にアプリを立ち上げて、避難所に向かって出発する。援助可能者が目的の避難所に到着すると、到着したことが自動で掲示板のスレッドに書き込まれる仕様とした。アプリを立ち上げると位置情報を取得し始めて、定期的にWeb

サーバに送信する。この位置情報に基づいて自動的に到着完了を掲示板に書き込む。

図6に、援助可能な人が目的地に着いた際、掲示板に到着完了が自動で書き込まれた際の様子を示す。三浦という人の援助要請を受けて、佐藤という人が避難所に到着した時に自動でメッセージが書き込まれた様子である。これにより、援助に来た人が避難所に到着すると、到着したことをシステムに入力する手間を省くことができ、すぐに避難所の援助をすることが可能となる。

#### 4 おわりに

本研究では、災害発生時、避難所運営の人手不足を解消するための情報伝達システムを開発した。現在、システムの機能追加および実際に避難所運営者が利用した際の問題点に関する検証を進めている。今後、実際に避難所運営者に試験的に利用してもらう予定である。

#### 参考文献

- [1] 総務省, “第1部 特集 デジタルで支える暮らしと経済,” 令和3年版情報通信白書, pp.262-263, (2022/1/4 閲覧). <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r03/html/nd135310.html>.
- [2] 鈴木他, “スマホアプリを用いた現地からの被害報告が災害対応業務の効率化に寄与する効果の検証,” 災害情報, vol.16, no.1, pp.85-93, 2018.
- [3] Flask Documentation (2.0x), “Flask-login,” (2021/12/15 閲覧). <https://flask-login.readthedocs.io/en/latest/>.
- [4] Apple Developer, “CMPedometer,” (2022/1/6 閲覧). <https://developer.apple.com/documentation/coremotion/cmpedometer>.
- [5] Apple Developer, “Core location,” (2022/1/6 閲覧). <https://developer.apple.com/documentation/corelocation>.