

位置情報を用いて災害時を始めとした複数人での活動を  
支援する Web アプリケーションシステムの構築

廣瀬研究室 4年 c1151073 鈴木光明

平成 30 年月日

## 概要

近年、GPS内蔵型携帯電話等の位置情報を発信できる情報端末が広く普及している。しかし、近年頻繁に起こっている熊本地震や北海道胆振地震をはじめとする災害時にその機能が有効に活用されていないのが現状である。現在位置情報を利用したガイドシステムは存在するが、利用者同士のコミュニケーションや情報共有が念頭に置かれていない場合が多い。また、位置情報というきわめて個人の特長に近い情報を扱うため、実際に不正取得の前例があることから信頼性の低いアプリケーションを利用することには不安が残る。そこで、個人単位で位置情報を発信できる点に着目し、災害時における避難者の位置情報の共有の簡易化を図るアプリケーションを構築する。また、そのシステムに複数人でのグループ単位でも使用できるような機能を加え、外部からの匿名性を保持した上で個人間での情報の相互共有を可能にし、災害時以外の場面でも活用できるような機能も構築する。(402文字)

# 目次

<b>第 1 章</b>	<b>目的・テーマ設定</b>	<b>5</b>
1.1	テーマ設定の背景 . . . . .	5
1.2	過去の類似研究の例 . . . . .	5
<b>第 2 章</b>	<b>提案</b>	<b>7</b>
2.1	現状 . . . . .	7
2.2	提案するシステム . . . . .	7
<b>第 3 章</b>	<b>システムの構築環境と概観</b>	<b>9</b>
3.1	用語解説 . . . . .	9
3.1.1	データの正規化 . . . . .	9
3.1.2	Leaflet . . . . .	9
3.1.3	JSON 形式 . . . . .	9
3.1.4	CGI . . . . .	9
3.2	システムの概観 . . . . .	9
3.3	作業環境 . . . . .	9
3.4	扱うデータ . . . . .	10
<b>第 4 章</b>	<b>システムの実行</b>	<b>11</b>
4.1	個人アカウントの管理 . . . . .	11
4.1.1	個人アカウント作成 . . . . .	11
4.1.2	ログイン . . . . .	11
4.2	位置情報を利用した情報共有 . . . . .	12
4.2.1	個人の位置情報の送信 . . . . .	12
4.2.2	少人数グループでの利用 . . . . .	12
4.2.3	設定地域内の分布表示 . . . . .	13
<b>第 5 章</b>	<b>結論</b>	<b>15</b>
<b>第 6 章</b>	<b>システムへの評価と今後の展望</b>	<b>17</b>
6.1	有事の際の情報リセット . . . . .	17
6.2	グループ参加の有無と個人の特典 . . . . .	17
6.3	グループ管理のセキュリティ観点 . . . . .	17
6.4	同時利用時のキャパシティ . . . . .	17



# 第1章 目的・テーマ設定

本研究の設定する目的とテーマ設定に至るまでの背景について記述する。

## 1.1 テーマ設定の背景

近年熊本地震地震や北海道胆振東部地震をはじめとした、地震や大雨による洪水等、多数の被害者が出るような災害が頻繁に起こっている [7]。その中でも高齢者をはじめとする逃げおくれによる被害が問題となっている [1]。他にも、電話や交通等のライフラインが混雑するため避難後の安否確認が困難になる [8]。そこで近年では避難経路の確保や把握等の日常的な活動を行なうことが促進されている。しかし、事前の準備のみならず実際に災害時の状況に陥った際の対応策が必要であると考えた。そこで、各自が持っている位置情報を発信できる情報端末を利用することで被災地の人間の逃げ遅れの確認や、家族等少人数でのコミュニティ内での情報の相互共有をする手段の必要性を感じた。

また、その他にも野外でのフィールドワークを複数人で行う際や集団のツアー客の自由行動等、予め時間や集合場所を決めていたとしても集団の動向を一目で把握できないのは不便な状況が存在する。宗森らの研究 [3] によると既存の位置情報を使ったガイドシステムでは、その場での交換やチャットなど、利用者同士のコミュニケーションや情報共有は念頭に置かれていない場合が多いとされている [2]。また、位置情報を扱うため、Apple Store や Google Play から配布されているものであっても、位置情報を不正に取得している例 [6] があるため信頼性の低いアプリケーションを使うことには不安が残る。

更に、“いまどこ?位置検索”等をはじめとした無料のアプリケーションでは共有できる数に制限があったり全ての機能を利用するには有料であったりといったケースが存在する。

そこで、特別な外部のアカウントや電話番号等の登録情報を必要としない、参加者の状態を個人単位で制限なくリアルタイムで相互に把握することができる Web アプリケーションが必要だと考えた。

## 1.2 過去の類似研究の例

松崎らの研究 [5] では、スマートホームシステムのホームサーバを利用して地震災害時における被災状況の確認や被災者の救助支援に応用するシステムを提案している。ホームサーバ同士の通信により在宅情報から生き埋め等の被災者を特定し、救助要請マップを作成してシミュレーション実験を行い、研究の有効性を示している。しかし、ここではホームサーバごとに管理しているため、人数に誤差が出ることや使用する多数の機器に対し電力を供給し続けなければならないことが問題となっている。

また、宗森らの研究 [2] では、PDA(携帯情報端末)とGPSと携帯電話を使用し、位置情報を用いて遠隔地間で行う鬼ごっこをはじめ複数種の電子鬼ごっこの実験を行ったものである。位置情報を変換することで離れた場所でも問題なく電子鬼ごっこを行い、実験の結果では位置情報を柔軟に扱ったサービスが受け入れられている。



## 第2章 提案

現状抱えている問題点を踏まえて、本研究で提案するシステムについて記述する。

### 2.1 現状

現在、Apple 社が提供するクラウドサービス “iCloud” の機能である “友だちを探す” や Google が提供している地図・ローカル検索サービス ‘Google マップ’ の機能である “現在地を共有” 等の位置情報の共有を目的としたアプリケーションが存在する。しかし、これらのアプリケーションは利用する度に共有相手の設定や時間の指定や設定の変更が必要になる。また、個人間の共有を目的にしているため、複数人のグループ等で共有をする際はグループ内の全員がお互いに個人間の設定をする必要がある。

また、これらのアプリケーションでは災害時に被災者の避難状況を把握することは不可能である。

### 2.2 提案するシステム

そこで、本研究では以下のような機能を導入したシステムを提案する。

1. 個別アカウントによるグループ管理
2. 災害時に利用者の避難状況を把握できる機能
3. 少人数グループで情報共有するためのマップ作成アプリケーション
4. 一定範囲の地域内の分布を表示するマップ作成アプリケーション





## 第3章 システムの構築環境と概観

本研究で開発するシステムの内容について記述する。

### 3.1 用語解説

システムを提案する上で必要となる用語の解説を記述する。

#### 3.1.1 データの正規化

今回 DBMS でデータを管理するため、データを正規化の必要がある。正規化とは、データを効率良く扱うために特定のルールにしたがって整理することである。

#### 3.1.2 Leaflet

Leaflet とは Vladimir Agafonkin によって開発されている Web 地図を作成する際に使用するオープンソースの JavaScript ライブラリである。

#### 3.1.3 JSON 形式

JSON (JavaScript Object Notation) とは、データを表現するための記法である。

#### 3.1.4 CGI

CGI(Common Gateway Interface) とは、Web サーバとプログラム間のデータの送受信の規格で、ブラウザからの要求に応じてプログラムを起動し、その結果をブラウザに返すためのインターフェイスである。

### 3.2 システムの概観

構築するシステムの概観と内容について記述する。

### 3.3 作業環境

開発は以下の環境で行う。

- Ruby 2.3.0
- Leaflet 1.3.4
- SQLite3

### 3.4 扱うデータ

今回は正規化を行った以下のテーブルでデータを管理する。

- user(ユーザ名, パスワード)
- users(クッキー ID, ユーザ名, 最終ログイン時刻)
- ginfo(グループ名, グループの管理ユーザ名)
- gmember(ユーザ名, 所属するグループ名)
- latlng(グループ名, ユーザ名, 取得した経度, 取得した緯度)
- lastlatlng(ユーザ名, 最後に取得した経度, 最後に取得した緯度)
- time(ユーザ名, グループ名, 取得した時刻)
- local(ユーザ名, 設定した地域)

## 第4章 システムの実行


実際に構築したシステムを実行する行程について記述する。

### 4.1 個人アカウントの管理

本システムを利用する際、利用者を特定するための個人アカウント周辺の機能に関して記述する。

#### 4.1.1 個人アカウント作成

ユーザ名とパスワードと地域の情報を設定し、利用者個人を判別するためのアカウントを作成する機能である。ユーザ名を user テーブルにおけるユニークキーとするため、ユーザが既存のアカウントと重複していた際にはエラーを表示する。



**CREATE NEW USER'S DATA**

名前を入力:

パスワードを入力:

出身地:

図 4.1: ログイン画面

#### 4.1.2 ログイン

作成したアカウントのユーザ名とパスワードを入力し、システムにログインするための機能である。ユーザのログイン情報を保持するため、ログインと同時にクッキー ID を取得する。認証期限は 24 時間に設定している。

## 4.2 位置情報を利用した情報共有

本システムのメインとなる機能である。利用者が意図的に情報を送信したり、送信情報をマップ上に表示して共有したりする機能と、そこで得た情報を元に地域ごとに利用者の分布を表示する機能の大きく2つに分かれる。

### 4.2.1 個人の位置情報の送信

アカウントを所有するユーザがデータベースに自分の利用情報をデータベースに送信する機能である。ここで得たデータを元に後述の地域ごとの分布マップ(4.2.3)を作成する。

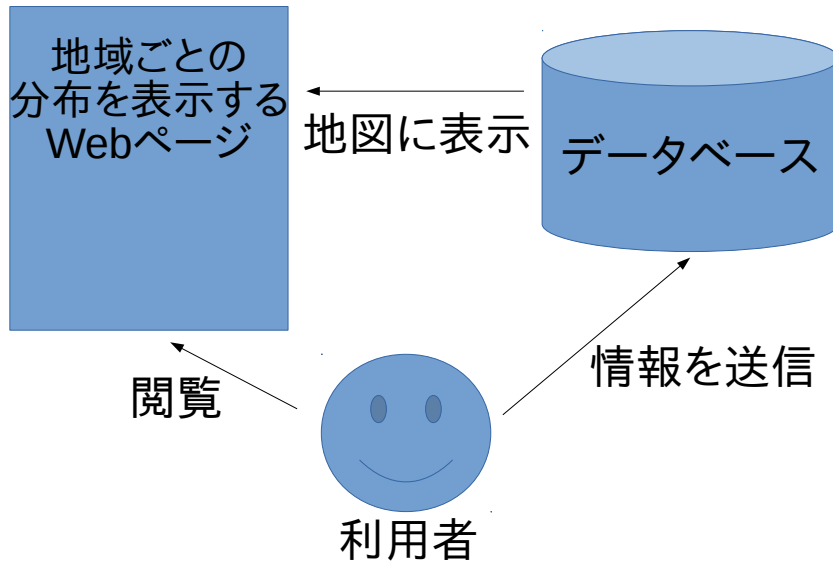


図 4.2: 個人利用時の概念図

### 4.2.2 少人数グループでの利用

特に少人数単位のグループ内で、個人を特定した上で相互に情報を共有するシステムである。この機能を利用する際に利用者が送信したデータも(4.2.3)のマップ作成に使用する。

#### グループ作成・管理

少人数グループでの利用をするためのグループを作成・管理する機能である。以下の3つの機能からなる。

- 新規グループの作成
- グループへの加入
- 加入済みグループからの脱退

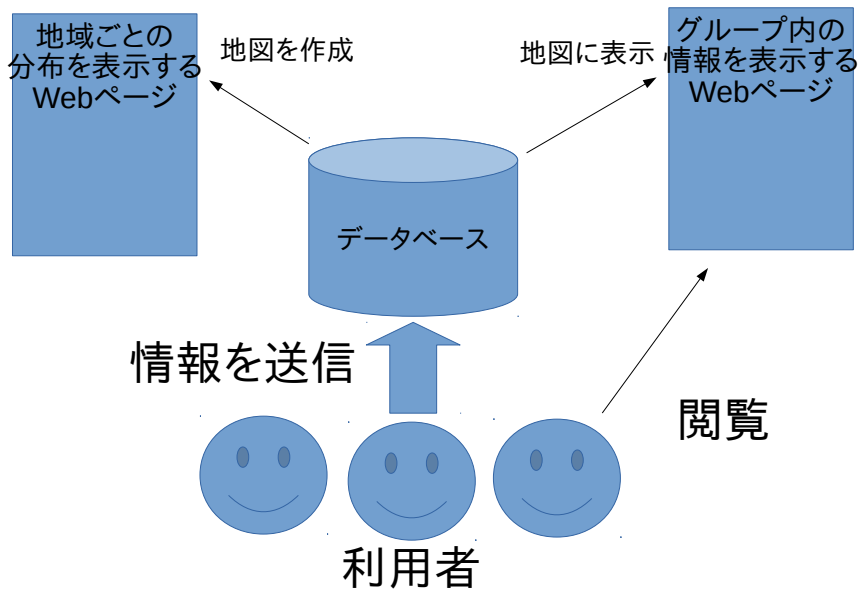


図 4.3: グループ利用時の概念図

#### グループ単位のマップの作成

(4.2.2) を用いて作成したグループ単位で利用するシステムである。グループメンバーが最後に利用した位置情報、名前、時刻をマップ上のピンで表示する。

#### 4.2.3 設定地域内の分布表示

利用者が (4.2.1) や (4.2.2) のシステムを利用した際に発信される情報をもとに各利用者が設定した地域分布マップを作成するシステムである。ここでは利用者にプライバシーやセキュリティ面への考慮からユーザ名等は表示せず、地域内での分布のみを表示する。(図 5) は山形県酒田市の人口密度をもとにマップを擬似的に作成したものである。



図 4.4: グループ利用時の画面例

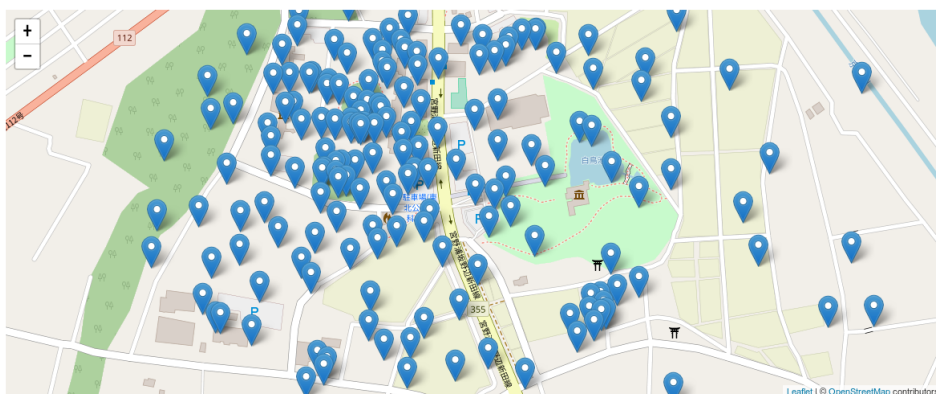


図 4.5: 地域の分布表示の例

## 第5章 結論

アカウントを作成した利用者から発信された情報を元に地域の住民の避難状況等をリアルタイムで把握するためのマップを作成する Web アプリケーションシステムを構築することができた。また、それにともない複数人のグループ単位で情報を共有できるシステムを構築した。





## 第6章 システムへの評価と今後の展望

本システムへの評価と今後の展望としては以下のようなものが挙げられる。

### 6.1 有事の際の情報リセット

本システムは災害事のみならず、平常時からの利用も考慮している。それに伴い、地震等が発生する以前のデータが残っていると地震後に全てのユーザが情報を更新しなければ正確な避難情報を得ることができなくなるという事態に陥る。そこで、Web スクレイピングを用いて常時気象庁からデータを取得し、災害発生時にその時点よりも前のデータを消去する等の処理を加えることで災害時に対応可能にする必要がある [4]。

### 6.2 グループ参加の有無と個人の特定

本システムを個人でのみ利用しているユーザに関して、個人を特定する方法が完全にない状態になっている。匿名性の保持と言う点では問題はないが、災害時を考えた際に個人の特定の必要性に関して懸念される。

### 6.3 グループ管理のセキュリティ観点

現段階の本システムは、ユーザであれば誰でも存在する全てのグループに自由に出入りできるようになっている。グループに ID を割り振る、特定のメンバーに承認周りの権限を付与する等してグループ管理周辺のセキュリティについて調べて幾必要がある。

### 6.4 同時利用時のキャパシティ

(4.2.3) から、個人の特定を目的としない場合の避難所から離れている利用者のばらつき等の視認性においては問題なく見えるが、災害時に多くの利用者が同時に利用した場合、またより人口の多い場合などの動作に関してプログラムを用いて模擬的に検証する必要がある。



## 参考文献

- [1] 金野達也, 戸羽開, 柴田義孝, 橋本浩二. 津波などの2次災害を考慮した災害時避難経路提示システム. 第76回全国大会講演論文集, Vol. 2014, No. 1, pp. 613–614, mar 2014.
- [2] 宗森純, 宮内絵美, 牟田智宏, 吉野孝, 湯ノ口万友. 電子鬼ごっこ支援グループウェアの開発と適用. 情報処理学会論文誌, Vol. 42, No. 11, pp. 2584–2594, nov 2001.
- [3] 宗森純, 上坂大輔, タイミンチー, 吉野孝. 位置情報を用いた汎用双方向ガイドシステム xexplorer の開発と適用. 情報処理学会論文誌, Vol. 47, No. 1, pp. 28–40, jan 2006.
- [4] 一恭小島, 高広奥村. 2115 web スクレイピングによる温熱データと居住者の温冷感申告との関係性 (福祉機械・ヒューマンインターフェース (2)). 機素潤滑設計部門講演会講演論文集, Vol. 2014, pp. 129–130, 2014.
- [5] 松崎頼人, 榎原博之. 地震時におけるスマートホームを利用したアドホックネットワークー生き埋め被災者のための救助要請 map データの配信. 情報処理学会論文誌数理モデル化と応用 (TOM), Vol. 6, No. 1, pp. 64–78, mar 2013.
- [6] 坪田大吾, 花田経子. ios アプリケーションにおける個人情報の取り扱いに関する調査と考察. 第76回全国大会講演論文集, Vol. 2014, No. 1, pp. 605–606, mar 2014.
- [7] 内閣府. 災害情報・防災情報のページ - 内閣府, 2018-11-10. <http://www.bousai.go.jp/updates/>.
- [8] 能島暢呂. 熊本地震における供給系ライフラインの被害と復旧: 震災から得られた教訓と残された課題 (特集 平成28年熊本地震 (2) 住民生活). 消防防災の科学, No. 127, pp. 30–34, 2017.