

# 災害直後のオフライン環境を想定した常時利用型災害時支援システムの提案

## Proposal of Evacuation Support System Assumed the Offline at the Aftermath of Disaster by Continuous Use in Daily Environment

濱村 朱里<sup>†</sup> 福島 拓<sup>‡</sup> 吉野 孝<sup>†</sup> 江種 伸之<sup>†</sup>  
Akari Hamamura Taku Fukushima Takashi Yoshino Nobuyuki Egusa

### 1. はじめに

2011年に発生した東日本大震災では、ネットワークと情報技術を利用した安否情報の確認や、被災地の情報伝達などが多く行われた [1]。また、東日本大震災ビッグデータワークショップ-Project 311-では、震災後のデータから、今後起こり得る災害に備えて議論し、サービスの開発が行われている [2]。

しかし、これらの研究やサービスは、ネットワークが利用可能という前提で設計が行われている。災害発生直後はネットワークが混雑し、輻輳が発生する機会が多く [3]、ネットワークの利用が難しくなることも考えられる。

旅行先や出張先では、避難支援情報を把握していない場合が多い。ここで避難支援情報とは、避難所や食糧のある位置情報などの、避難支援に役立つ情報と定義する。避難支援情報の把握できていない場所で災害に遭うと、すぐに対処できず大きな被害を受ける可能性がある。その上、日常的に利用していないシステムを災害時に初めて使用する場合、すべての機能を理解して操作することは困難である。

これらのことから、災害発生後のオフライン時にも利用でき、地元や出先でも避難支援情報を把握可能な、日常的に利用できるシステムの設計が必要である。そこで我々は、これまでに日常的に利用することを目的とした災害時避難支援システム「あかりマップ」の開発を行ってきた [4]。

本稿では、ネットワークが利用不可能な場合における支援について議論する。本研究では、オンライン時に取得したデータをもとに、オフライン時に避難支援を行う。また、本稿ではオンライン時・オフライン時という言葉を用いて、ネットワークが利用可能な場合・不可能な場合という意味で用いる。

### 2. 関連研究

オフライン時に利用可能な避難支援システムとして、深田らの、タブレット PC を用いた津波避難支援システムがある [5]。このシステムは、オフライン型 GIS を利用し、タブレット PC 上に津波ハザードマップやユーザの位置情報・移動軌跡を表示することで、オフライン時の避難支援を可能としている。しかしこのシステムは、平常時に継続して利用する設計はされていない。日常的に継続して利用していないシステムを災害時に利用すると、操作方法が把握できず利用が困難となる可能性がある。

また、平常時も利用可能なシステムでは、地域の防災情報の交換・把握を促すシステムがある [6][7]。これらのシステムは、災害時や災害前に地域コミュニティの支援をしているが、出先で利用する設計はされていない。被災する場所は地元だけでなく、出先の可能性もある。避難情報のない場所で災害に遭うと、すぐに対処できず大きな被害を受ける可能性がある。

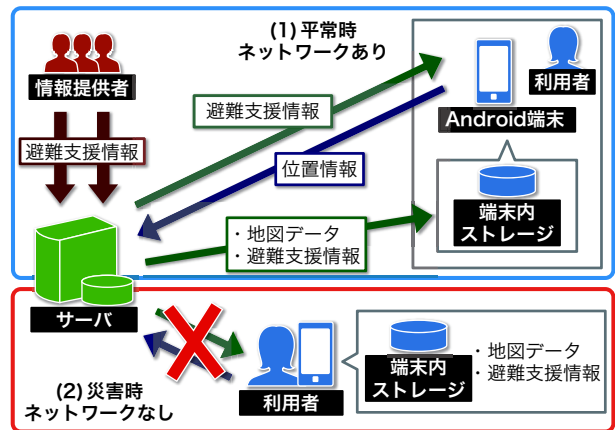


図1: 「あかりマップ」のシステム構成

そこで本システムでは、地元だけでなく出先でも避難支援を行う、日常的に利用可能な、災害発生後のオフライン時にも利用できるシステムの開発を行った。

### 3. あかりマップ

#### 3.1 概要

「あかりマップ」は、災害発生前のオンライン時と、災害発生直後のオフライン時の支援をそれぞれ行うことを想定した、Android 端末を用いた常時利用型災害時支援システムである。オンライン時は地図画面とウィジェット機能、通知機能を用いて避難支援情報を把握する支援を行う。オフライン時は、災害発生前の平常時に取得した避難支援情報をもとに避難支援を行う。

本システムは災害時に初めて利用するのではなく、日常的に利用することで、災害時に容易に利用してもらうことを目的として設計している。また、災害発生後のネットワークの利用が難しい時(オフライン時)に必要な地図や避難支援データは、災害前の平常時(オンライン時)に Android 端末内に保存しておく。災害時に容易に操作を可能とするために、平常時でもオフライン時のシステムを体験できる「訓練モード」を用意する。

#### 3.2 システム構成

図1に、「あかりマップ」のシステム構成を示す。本システムは、避難支援情報を取得・保存するサーバ、各利用者が所持する Android 端末から構成される。なお、情報提供者は、避難支援情報の登録者を指す。

また、(1) 平常時のネットワーク利用可能な状態、(2) 災害時のネットワーク利用不可能な状態の2つの状態で利用可能であることを設計方針としている。(1)の状態では、利用者が持つ Android 端末の GPS 機能を利用して位置情報を取得し、避難支援情報を表示する。定期的に、端末内の内部ストレージに、利用者周辺の地図データと避難支援情報を蓄積していく。

<sup>†</sup> 和歌山大学システム工学部, Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

<sup>‡</sup> 静岡大学大学院工学研究科, Graduate School of Engineering, Shizuoka University

(2)の状態では、オンライン時に端末の内部ストレージに取得したデータをもとに避難支援を行う。

### 3.3 オンライン時の避難支援機能

本節では、災害前のオンライン時に利用する機能について述べる [4]。本機能では、地図画面とウィジェット、通知機能を利用して地元や出先で避難支援情報の把握を促す。図2に地図画面例を示す。地図画面では、現在地周辺の避難支援情報を地図上にアイコンで表示する。アイコンをタップすることで、詳細情報の閲覧を可能とした。ウィジェットでは、定期的に現在地の座標を取得し、現在地周辺の避難支援情報を提示する。また、ウィジェットから「あかりマップ」の起動が可能である。通知機能では、システム側から利用者へ現在地周辺の避難支援情報とコメントを通知する。通知の際、利用者の移動距離や、訪れた回数を考慮している。

### 3.4 オフライン対応機能

本節では、災害発生後のオフライン時に利用する機能について述べる。本機能は、図1-(1)、(2)にあたる。なお、図1-(1)はネットワークを利用するが、ネットワークが利用できない時に使用するデータ取得機能であるため、図1-(2)とあわせて述べる。

#### 3.4.1 データのキャッシュ機能

本項では、災害発生後のオフライン時に利用する情報を取得する機能について述べる。本機能では、災害前の平常時に受け取ったデータをもとに、オフライン時に避難支援を行う。

オンライン時に、定期的にサーバへ現在地の座標を送り、現在地周辺地域の、地図データと避難支援情報を受け取る。このとき受け取る地図データとして、OpenStreetMap<sup>1</sup>を検討している。受け取った各データはAndroid 端末内のストレージに蓄積する。オフライン時には、オンライン時に蓄積したデータから地図画面へ地図と避難支援情報を表示する。蓄積したデータは、利用者がある一定の範囲の地域に留まっている間はその地域の情報は維持し続け、その地域から大きく離れたときや、手動で削除できる。

このことで、利用者の地元の避難支援情報だけでなく、旅行や出張先などの出先でも避難支援情報を自動的に端末に保存しておくことが可能となる。あらかじめ定期的に情報を取得、蓄積することで、災害発生後のオフライン時にも取得した情報を利用者に提示することができる。

#### 3.4.2 軌跡表示機能

軌跡表示機能では、利用者の移動した軌跡を地図上に表示する。このことにより、利用者がどの方向へ進んでいるか把握できるため、現在地が把握しやすくなる。

#### 3.4.3 電池の消費対策機能

携帯端末の電池の消費についての対策を考慮する必要がある。携帯端末の電池の消費を抑えるための機能として、画面の明るさを抑えることや、GPSの起動はボタンを押したときのみにするなどを検討している。

### 3.5 訓練モード

本節では、平常時に災害発生後の模擬体験が可能な訓練モードについて述べる。

本システムのような災害場면을対象としたシステムは、災害時に始めて使用する場合が多い。そこで、災害時に容易にシステムの利用を可能とするために、本システムには災害発生前の平常時に利用可能な「訓練モード」を用意する。この機能で



図2: 地図画面例

は、利用者自身がシステムを訓練モードに変更することで、災害発生後に使用する機能を体験することができる。システムが訓練モードに切り替わると、本節で述べたオフライン対応機能が利用可能となる。

今後、オフライン時の機能検証のために、訓練モードで実験し検証する。

## 4. おわりに

本稿では、災害直後のオフライン環境を想定した常時利用型災害時支援システム「あかりマップ」の提案について述べた。検討している機能として、災害発生前の平常時に、現在地周辺の地図データと避難支援情報を一定時間ごとに受け取る機能、移動軌跡表示機能、携帯端末の電池の消費を抑える機能である。

今後は、これらの機能を開発する。また、訓練モードを用いて、災害発生後のオフライン環境を想定した評価実験を行い、オフライン時における本システムの有用性評価を行う。

## 謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 基盤研究 (A) (25242037) および和歌山大学平成 24-25 年度独創的研究支援プロジェクトの補助を受けた。

## 参考文献

- [1] 賀沢秀人：災害とインターネット東日本大震災からの教訓，平成 24 年度情報処理学会関西支部支部大会，特別講演 (2012 年 9 月 21 日)。
- [2] 東日本大震災ビッグデータワークショップ 運営委員会：東日本大震災ビッグデータワークショップ-Project 311-，入手先 <<https://sites.google.com/site/prj311/>> (参照 2013 年 7 月 19 日)。
- [3] 斎藤晴加：東日本大震災に対する総務省の取組状況について，社団法人日本インターネットプロバイダー協会 (オンライン)，入手先 <<http://www.jaipa.or.jp/IGFJ/2011/110721soumu.pdf>> (参照 2013 年 1 月 4 日)。
- [4] 濱村朱里，福島拓，吉野孝，江種伸之：利用者の移動を考慮した日常利用可能な災害時支援システムの開発，情報処理学会，マルチメディア，分散，協調とモバイル (DICOM2013) シンポジウム，pp.1930-1937(2013)。
- [5] 深田秀実，橋本雄一，赤淵明寛，沖親行，奥野祐介：タブレット PC を用いた津波避難支援システムの提案，情報処理学会，マルチメディア，分散，協調とモバイル (DICOM2013) シンポジウム，pp.1938-1944(2013)。
- [6] 鈴木猛康，秦康範，佐々木邦明，大山勲：住民・行政協働による減災活動を支援する情報共有システムの開発と適用，日災害情報学会誌，No.9，pp.46-59(2011)。
- [7] 村上正浩，柴山明寛，久田嘉章，市居嗣之，座間信作，遠藤真，大貝彰，関澤愛，末松孝司，野田五十樹：住民・自治体協働による防災活動を支援する情報収集・共有システムの開発，日本地震工学会論文集，Vol.9，No.2，pp.200-220(2009)。

<sup>1</sup><http://www.openstreetmap.org/>