

# 位置情報をもとに利用者からの情報提供を促進する 日常利用可能な災害時支援システム

濱村 朱里<sup>1,a)</sup> 福島 拓<sup>2,b)</sup> 吉野 孝<sup>3,c)</sup> 江種 伸之<sup>3,d)</sup>

概要：東日本大震災後、ネットワークと情報技術を利用した研究やサービスが多く開発された。しかし、災害発生後はネットワークが利用できない場合が多い。また、出先などの普段行かない場所で災害に遭うと、すぐに対処できない可能性が高い。さらに、災害時に利用する機能を災害時にいきなり利用することは困難である。そこで、日常利用可能なオフライン対応型災害時避難支援システム「あかりマップ」の開発を行った。今回、利用者による自発的なシステム利用を促すための機能として、避難支援情報を確認したり、編集したりすることでポイントが獲得できるポイント機能および、避難支援情報の確認者になれるジョーレン機能を追加した。本研究の貢献は以下の2点にまとめられる。(1) ポイント機能は、よく行く場所においてシステムを利用するきっかけとなる。(2) ジョーレン機能は、もともとジョーレンに興味がある場合はシステムを起動するきっかけとなる可能性がある。

## Evacuation Support System that Prompt Offering the Information from Users Based on Location Information

AKARI HAMAMURA<sup>1,a)</sup> TAKU FUKUSHIMA<sup>2,b)</sup> TAKASHI YOSHINO<sup>3,c)</sup> NOBUYUKI EGUSA<sup>3,d)</sup>

### 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 [1], [2], 現在もサービスの開発が行われている [3]. 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、輻輳や通信基盤の故障などによりネットワークの利用が難しくなることも考えられる [4].

また、東日本大震災当日に自宅もしくは職場から避難し

た人々が所持していた物品のうち79.6%が「携帯電話」であり、トップであった [5]. しかし、東日本大震災時の携帯災害用伝言版サービスの利用率は、2011年の調査において関東・東北地方で4.5%にとどまっている [5]. 携帯災害用伝言版サービスは、安否情報の登録や閲覧が可能であり、大規模災害が起こった際に臨時で開設され、ネットワークの混雑時には優先的に通信を行うように運用されている。災害発生前に練習が可能であるが、災害前における携帯災害用伝言版サービスの練習率は2011年の調査において関東・東北地方で6.5%と低い練習率である [5]. 災害時に有用なサービスであるが普段から使い慣れていなかったため、災害時にいきなり利用することが困難であったと考えられる [5].

地元や自治体内で災害時に災害情報を共有するシステムが多く存在する [6], [7], [8]. しかし、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、避難時に役立つ情報と定義する。NHKの生活時間調査によれば、40歳代の男性は外出時間の方が自宅にいる時間よりも

<sup>1</sup> 和歌山大学大学院システム工学研究科  
Graduate School of Systems Engineering, Wakayama University, Wakayama 640-8510, Japan

<sup>2</sup> 静岡大学大学院工学研究科  
Graduate School of Engineering, Shizuoka University, Hamamatsu 432-8561, Japan

<sup>3</sup> 和歌山大学システム工学部  
Faculty of Systems Engineering, Wakayama University, Wakayama 640-8510, Japan

a) s155037@center.wakayama-u.ac.jp

b) fukushima@sys.eng.shizuoka.ac.jp

c) yoshino@sys.wakayama-u.ac.jp

d) egusa@sys.wakayama-u.ac.jp

長い [9] ため、自宅でなく外出先で被災する可能性は高い。避難支援情報を把握できていない場所で災害に遭うと、災害後の混乱した状態で避難所などを探す必要があり、すぐに対処できず大きな被害を受ける可能性がある。

そこで我々は、災害発生後のネットワークが利用不可能な状態でも利用を可能とし、携帯電話で利用し、かつ平常時から災害時の機能を事前に体験できるシステム「あかりマップ」を開発している。

しかし、過去の実験結果より、出先におけるシステム利用があまりされなかったことが明らかになった。このことから、出先でも利用者が自発的に利用したくなるような機能の追加が必要であると考え、利用者による自発的なシステム利用を促すための機能として、避難支援情報を確認したり編集したりすることでポイントが獲得できるポイント機能および、避難支援情報の確認者になれるジョーレン機能を追加した。

本稿では、まず第 2 章で関連研究について述べ、第 3 章では本システムの概要を説明する。第 4 章では自発的な利用促進の必要性について述べ、第 5 章では、ポイント機能およびジョーレン機能を説明する。第 6 章ではポイント機能およびジョーレン機能を利用した実験について述べ、第 7 章で実験結果について考察する。第 8 章では本研究の結論について述べる。

なお、本稿ではオンライン時・オフライン時という言葉を用い、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

日常的な利用を前提とした災害時に安否情報を確認するシステムとして、池端らのライフログを活用した安否確認システムがある [10]。このシステムは、スマートフォンを利用し平常時から位置情報や操作ログ、SNS への投稿履歴などのライフログデータを取得しておく。災害時には、災害直前までのライフログデータからどこにいて何をしていたかという情報を各ユーザへ提供し、互いの安否確認を支援する。本システムは平常時から避難支援情報を把握しておくことを目的としている点が異なっている。

平常時から周辺のリスクを把握できるシステムとして、梅本らの防災教育を目的とした AR ハザードマップアプリケーションの研究がある [11]。この研究では地域住民から土地勘のない旅行者までを対象とした、防災教育の教材として使用できるハザードマップを提案している。スマートフォンやタブレットを使用し、AR を用いてカメラから取り込んだ実際の風景の映像と、周辺の浸水深がどの程度であるか予想浸水深を重ねて表示する。このシステムでは平常時に利用することのみを想定しているが、本システムでは平常時および災害時も利用することを想定している。

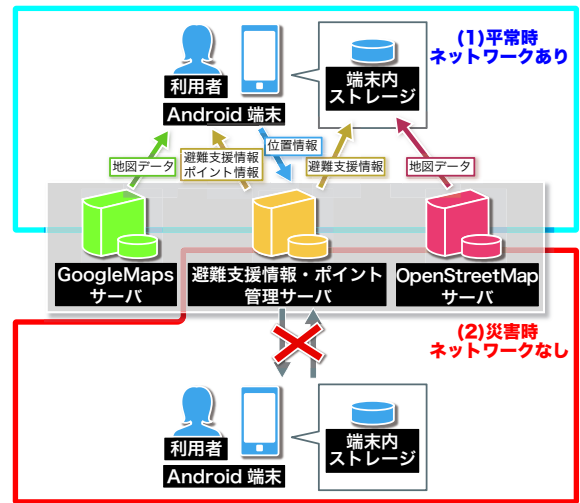


図 1 システム構成

Fig. 1 System configuration.

ゲーム要素を追加した防災訓練システムとして、浦野らの実環境における災害体験ゲームがある [12]。このシステムはスマートフォンを持ちながら実際に地域を歩き、ゲーム要素のある様々な災害イベントをスマートフォン上で体験する。実環境において利用者の周辺に潜む災害リスク情報を提示することで、災害リスクの認知支援を行っており、楽しみながらゲーム形式で防災訓練を行うことが可能である。しかしこのシステムは、利用者から自発的にシステムを利用させようとする仕組みは提案されていない。本システムでは、利用者から自発的にシステムを利用させる仕組みとしてポイント機能およびジョーレン機能を搭載している。

## 3. あかりマップ

### 3.1 概要

本システムは、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避難支援システムである。オンライン時の支援は地図画面とウィジェット機能、通知機能を用いて行う。また、よく行く場所や出先で利用者から自発的なシステムの利用を促すため、ポイント獲得機能およびジョーレン機能でシステムの利用支援を行う。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端末に保存し、それをもとに支援を行う。

### 3.2 システム設計

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\*2を提供するサーバ、GoogleMaps\*3とOpenStreetMap\*4の地図サーバ、各利用者が所持する An-

\*2 避難支援情報とは、避難所や食糧のある位置情報などの、避難時に役立つ情報と定義する。

\*3 <https://developers.google.com/maps/documentation/android/>

\*4 <http://www.openstreetmap.org/>

droid 端末とその内部ストレージから構成される。また、(1) 災害発生前のオンライン時、(2) 災害発生後のオフライン時の、2つの状況で利用可能であることを設計方針としている。(1)の状況では、利用者がもつ Android 端末の GPS 機能を利用して位置情報を取得・保存し、避難支援情報の表示や、オフライン時に利用するデータの取得を行う。利用者は周辺の避難支援情報を登録、編集することが可能である。登録、編集された情報はシステム管理者が誤った情報でないと確認次第、データベースへ反映される。(2)の状況では、オンライン時に取得したデータをもとに避難支援を行う。

### 3.3 地図機能

#### 3.3.1 避難支援情報閲覧機能

本機能は、サーバに登録された避難支援情報を地図画面上で閲覧する機能である。図 2 に、地図画面例を示す。図 3 に、避難支援情報の吹き出し表示例を示す。本機能では、利用者の現在地情報をサーバへ送り、その周辺の避難支援情報をサーバから取得し、地図上にアイコン(図 2(a))で表示する。

避難支援情報はカテゴリに分かれており、カテゴリは現在、避難所・AED(自動体外式除細動器)・自動販売機・コンビニエンスストア・その他の5種である。地図上に避難支援情報をアイコンで表示する際、カテゴリごとに異なるアイコンを用意している。

地図画面に表示されているアイコンをタップすることで、吹き出しが出現し、避難支援情報の簡易情報を閲覧することが可能である(図 2(b))。吹き出しには、避難支援情報の画像(図 3(a))、避難支援情報のタイトル(図 3(b))、避難支援情報へのコメント(図 3(c))、現在地からの距離(図 3(d))、ジョーレンの名前(図 3(e))が表示される。吹き出しをタップすることで、避難支援情報の詳細情報を閲覧することが可能である。詳細情報画面については、次の項で説明する。図 2(c)は地図上に浸水域<sup>\*1</sup>を表示した例である。また、現在の獲得ポイント数が状況表示バーに表示される(図 2(d))。図 2(e)のタブではランキング画面、ユーザページ画面が閲覧できる。ランキングとジョーレンについては、第5章で述べる。

#### 3.3.2 避難支援情報の詳細情報閲覧機能

図 4 に、詳細情報画面例(概要タブ)の画面例を示す。本機能では、選択した避難支援情報の画像(図 4(a))、避難支援情報のタイトル(図 4(b))、登録日(図 4(c))、ジョーレンの名前(図 4(d))、が閲覧できる。またタブ(図 4(e))を切り替えることで、避難支援情報の概要、口コミ、画像が表示される。

各画面において、利用者は各情報を閲覧したり、編集し

<sup>\*1</sup> 平成 17 年に和歌山県が制作した南海・東南海・南海 3 連動地震における津波浸水予測データを利用している。



図 2 地図画面例

Fig. 2 Screenshot of a map function.

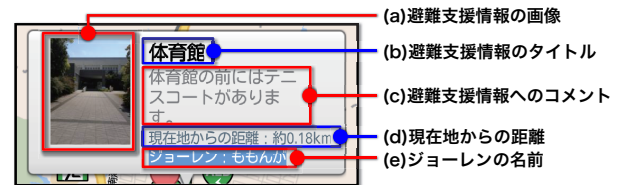


図 3 吹き出し画面例

Fig. 3 Screenshot of an information balloon.

たりできる。以下に、各タブの機能について述べる。

#### 概要タブ

表 1 に、避難支援情報の詳細情報の項目をまとめたものを示す。

概要タブ(図 4(e))では、避難支援情報の詳細情報(図 4(f))がリストで閲覧できる。また、編集アイコン(図 4(g))がついている項目については、利用者が編集することが可能である。

#### 口コミタブ

図 5 に、口コミタブ(図 5(a))の画面例を示す。口コミタブでは、システムの利用者によって登録された避難支援情報へのコメント(図 5(b))がリストで閲覧可能である。また、コメント入力フォーム(図 5(c))に新しいコメント入力し、コメント登録ボタン(図 5(d))を押すことで登録することができる。知らない避難支援情報であっても、他の利用者が登録したコメントを閲覧することで、その避難支援情報に対する理解を深めることを支援する。

#### 画像タブ

図 6 に、画像タブの画面例を示す。

画像タブ(図 6(a))では、システムの利用者によって登録された避難支援情報への画像(図 6(b))がリスト



図 4 詳細情報画面 (概要タブ) 例

Fig. 4 Screenshot of a detailed information and summary tab.

表 1 避難支援情報の詳細情報の項目

Table 1 Items of detailed of disaster support information.

項目	概要
住所	避難支援情報の住所
標高	避難支援情報の標高
カテゴリ	避難支援情報のカテゴリ
何階建てか	避難支援情報が何階建てか
避難所の分類	どの状況で利用される避難支援情報か
耐震性の有無	避難支援情報に耐震性があるかどうか
備蓄の有無	避難支援情報に備蓄があるかどうか
発電機の有無	避難支援情報に発電機があるかどうか
収容人数	避難支援情報の収容人数

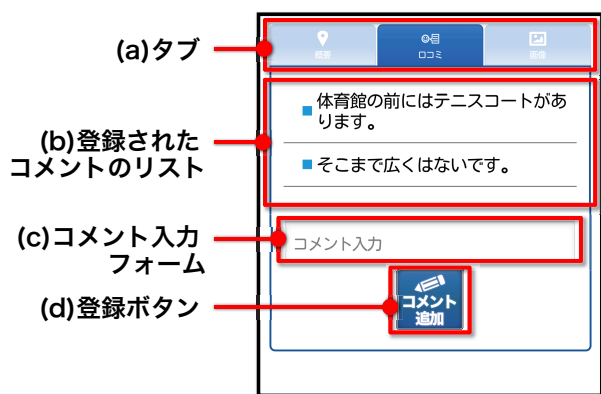


図 5 詳細情報画面のコメントタブ画面例

Fig. 5 Screenshot of a comment tab in detailed information.

で閲覧可能である。また、画像追加ボタン (図 6(c)) から新しい画像を登録することができる。知らない避難支援情報であっても、他の利用者が登録した画像を閲覧することで、その避難支援情報に対する理解を深めることを支援する。

### 3.3.3 避難支援情報登録機能

本システムで利用する避難支援情報は、災害発生前のオ



図 6 詳細情報画面の画像タブ画面例

Fig. 6 Screenshot of a photo tab in detailed information.

ンライン時に情報登録者が Android 端末を用いて登録する。登録画面では、タイトル、コメント、カテゴリ、必要があれば画像データを入力する。登録された情報は、本システムの利用者間で共有される。

また、市や自治体が所持している避難所や AED などの避難支援情報は、直接データベースに登録している。

### 3.4 通知機能

Android 端末には、通知バーと通知領域と呼ばれる、端末の状態や通知内容を表示する場所がある。本機能は、通知バーと通知領域を利用して、システムから利用者へ通知コメントと避難支援情報を通知する。位置情報は、ウィジェットが取得した情報を利用している。

本機能は、初めて訪れた場所や、めったに訪れない場所では必ず通知し、利用者に避難支援情報の把握を促す。

### 3.5 災害モード

災害時対応機能を、災害時にいきなり利用することは困難である。そこで、災害時に容易に災害時対応機能の利用を可能とするため、平常時に利用する「災害モード」を用意する。災害モードではデータの保存機能および電池残量を意識させる機能を、災害発生前の平常時に体験することができる。

### 3.6 ウィジェット

本節では、オンライン時に利用する、ウィジェット機能について述べる。

Android 端末には、ウィジェットと呼ばれる、ホーム画面に表示する簡単な機能を持ったアプリを配置することができる。本機能は災害前のオンライン時に利用する。本機能では、出先であっても手軽に避難支援情報を閲覧してもらうために、定期的に現在地の座標をもとに周辺の避難支援情報を提示する。このことから、アプリを開かなくても避難支援情報の閲覧を可能としている。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。

#### 4. 自発的な利用促進の必要性

本システムはよく行く場所やあまり行かない場所でも避難支援情報を確認してもらうことを狙っているため、システム側からシステムの利用を促す通知を行う通知機能を追加し、通知機能の評価実験を行った[13]。その結果、出先でのシステムの利用が少なく、「通知機能はあまり行かない範囲において避難支援情報を知るきっかけになったか」という質問に対して中央値3、最頻値3であった。また、利用者のアンケートのコメントにおいて、「通知機能に気づかない」「出先で避難支援情報を知ろうと思うきっかけがなかった」という意見が得られた。これらのことから、通知機能が来ていても気づかないことや、利用者が避難支援情報を確認しようと思わない可能性があり、システムは利用者のあまり行かない範囲であまり利用されなかったことがわかった。これら問題を解決するために、通知機能のような外的なアプローチではなく、利用者が自発的にシステムを利用したいと思うような内的なアプローチが必要であると考えた。

#### 5. ポイント機能とジョーレン機能

##### 5.1 本機能の背景

今回、利用者がシステムを利用したくなるような仕組みとして、「ポイント機能」と「ジョーレン機能」を追加した。ポイント機能は、避難支援情報を閲覧したり更新したりすることでポイントを集め、他の利用者とポイント数をランキング形式で競う仕組みである。ジョーレン機能は、よく行く避難支援情報の確認者になれる仕組みである。以下の各節において、各機能について説明する。

本稿の実験では、ポイント機能とジョーレン機能がよく行く場所やあまり行かない場所であっても、システムを利用するきっかけとなるかについて検証した。

##### 5.2 ポイント機能

本機能は、避難支援情報を閲覧および更新、情報追加などの操作を行ったとき、ポイントを獲得できる機能である。図7に、ポイントを獲得した時の状況表示バーの例を示す。図8に、ポイントのランキング画面例を示す。ポイントを獲得すると、各画面上部の状況表示バーに「地点ゲットにより、1point獲得！」などの、何をしてポイントを得たかについてのコメントが表示される。現在のポイント数は常に表示されており、一つのポイント獲得イベントによりポイントを獲得した場合は、図7(a)のように表示される。複数のポイント獲得イベントによりポイントを獲得した場合は、図7(b)のように表示される。獲得したポイントは、他の利用者のポイント数(図8(a))およびユーザ



図7 ポイントバーの画面例  
Fig. 7 Screenshots of a point bar.



図8 ランキング画面例  
Fig. 8 Screenshot of a ranking.

名(図8(b))と共にランキング画面に表示され、閲覧することができる。

本機能は、よく行く場所および出先における利用者による情報確認、情報登録、情報更新の支援を行う。利用者によってポイントを獲得したいと思わせることで、システムを利用するきっかけになることを目的としている。

##### 5.3 ポイント獲得タイミング

表2にポイントを獲得するタイミングと、獲得するポイント数をまとめたものを示す。表2のポイントの値は、実験に向けて暫定的に決めた数値である。「新地点の詳細画面を閲覧(表2(1))」とは、今まで閲覧したことのない避難支援情報の吹き出しをタップし、詳細情報画面を閲覧した時のことである。表2における(2)、(4)、(6)、(8)、(10)の「～した回数に応じて」とは、各操作を行った合計回

数が「2, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100」回になったタイミングのことである。「地点の情報を更新(表 2(3))」とは、避難支援情報の詳細画面における概要タブ(図 4)で、情報を更新したタイミングである。「地点に口コミを登録(表 2(5))」とは、避難支援情報の詳細情報における口コミタブ(図 5)で、コメントを登録したタイミングである。「地点に画像を登録(表 2(7))」とは、避難支援情報の詳細情報における画像タブ(図 6)で、画像を登録したタイミングである。「新地点を登録(表 2(9))」とは、新しく避難支援情報を登録したタイミングである。「ジョーレンになったとき(表 2(11))」とは、避難支援情報のジョーレンになったタイミングである。ジョーレンについては、次の節で説明する。

#### 5.4 ジョーレン機能

本機能では、ある避難支援情報を更新したり、画像などを登録したりすると、その避難支援情報の確認者になれる。ジョーレンになると、避難支援情報アイコンの吹き出し(図 3(e))および、詳細情報画面(図 4(e))に名前が表示される。ジョーレンは、避難支援情報の確認者という立場であり、他のユーザよりも頻繁に情報の更新や、確認が可能である存在だと設定している。避難支援情報の情報の精度を保つために必要な存在だと考えている。

ジョーレンは、1つの避難支援情報に対し複数人なることができる。これは、利用者間でジョーレンの奪い合いを起こしてほしくないことと、また情報の精度を求めるにはより多くのジョーレンがいるべきであると考えたためである。本機能によって、利用者がジョーレンとなった避難支援情報の精度向上を狙っている。

#### 5.5 ジョーレンになるタイミング

ジョーレンになるには、避難支援情報に対し以下に示す3つのイベントのうち2つを行う必要がある。

- 避難支援情報の詳細画面における概要タブ(図 4)で、情報を更新する。
- 避難支援情報の詳細情報における口コミタブ(図 5)で、コメントを登録する。
- 避難支援情報の詳細情報における画像タブ(図 6)で、画像を登録する。

### 6. 実験

本章では、5章で述べたポイント機能およびジョーレン機能を用いた実験について述べる。

表 2 ポイントを獲得するタイミングと獲得できるポイント数  
Table 2 Timing which gains points, and the number of points to gain.

タイミング	ポイント数
(1) 新地点の詳細画面を閲覧	1
(2) 地点を閲覧した回数に応じて*2	5
(3) 地点の情報を更新	2
(4) 地点の情報を更新した回数に応じて*2	5
(5) 地点に口コミを登録	2
(6) 地点を口コミを登録した回数に応じて*2	1
(7) 地点に画像を登録	3
(8) 地点に画像を登録した回数に応じて*2	2
(9) 新地点を登録	3
(10) 新地点を登録した回数に応じて*2	2
(11) ジョーレンになったとき	5

#### 6.1 検証項目

本実験では、以下の項目について検証を行う。

- (1) ポイント機能が「あかりマップ」を利用するきっかけとなったか
- (2) ジョーレン機能が「あかりマップ」を利用するきっかけとなったか

#### 6.2 検証概要

本実験時に利用できた機能は地図機能(浸水域の表示を除く)、ポイント機能、ジョーレン機能である。本実験は、2014年5月10日から、5月13日まで3日間行った。実験協力者は、和歌山大学のデザイン情報学科の学生男性3名、女性3名の合計6名である。各個人が所有しているAndroid端末に、「あかりマップ」のアプリケーションをインストールし、実験期間中自由に利用してもらった。避難支援情報は、和歌山県内の避難所の情報およびAEDの情報、大阪府内の避難所の情報をデータベースにあらかじめ登録した。また、実験終了後にアンケート調査とシステムの操作ログを取得した。サーバの不具合により、操作ログは実験開始後から12日の午前3時までのものである。

### 7. 実験結果と考察

#### 7.1 よく行く場所におけるポイント獲得機能の利用状況

表 3 に実験終了後のアンケート結果を示す。アンケートでは、5段階のリッカートスケール(以下「5段階評価」と表記する)を用いている。5段階評価では「1:強く同意しない」「2:同意しない」「3:どちらともいえない」「4:同意する」「5:強く同意する」の中から回答を依頼した。表 4 に実験終了後の利用者の情報を示す。

「ポイントが増えるのは楽しかった」(表 3(1))という質問を行ったところ、5段階評価で中央値が4.5、最頻値が5という結果が得られた。自由記述より、「避難所の情報を取得する度にポイントが増えることで、自分のためになって

\*2 「～した回数に応じて」とは、各操作を行った合計回数が「2, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100」回になったタイミングのことである。

表 3 実験終了後のアンケート結果 (5 段階評価)

Table 3 Result of questionnaire after the experiment(5-point likert scale).

	質問項目	評価の分布					中央値	最頻値
		1	2	3	4	5		
(1)	ポイントが増えるのは楽しかった	0	0	1	2	3	4.5	5
(2)	よく行く場所 (学校周辺や、自宅周辺など) において、ポイント獲得機能は、「あかりマップ」を利用するきっかけとなった	0	0	2	2	2	4	3,4,5
(3)	あまり行かない場所 (出先、観光地や出張先など) において、ポイント獲得機能は、「あかりマップ」を利用するきっかけとなった	0	0	4	1	1	3	3
(4)	よく行く場所 (学校周辺や、自宅周辺など) において、ジョーレン機能は、「あかりマップ」を利用するきっかけとなった。	0	3	0	3	0	3	2,4
(5)	あまり行かない場所 (出先、観光地や出張先など) において、ジョーレン機能は、「あかりマップ」を利用するきっかけになった。	1	3	2	0	0	2	2

・評価項目 (1:強く同意しない, 2:同意しない, 3:どちらともいえない, 4:同意する, 5:強く同意する)

表 4 実験協力者の状況

Table 4 The status of the subjects.

名前	獲得ポイント数	ジョーレン数	情報更新回数	画像追加回数	コメント追加回数
A	100	1	1	1	1
B	86	1	0	2	9
C	85	1	5	0	6
D	60	0	2	1	0
E	60	0	0	0	0
F	33	0	0	0	0

いると実感できた」「出先で『ポイントをためておこう』というゲーム感覚で、アプリを開く動機になった」という意見が得られた。また、「よく行く場所 (学校周辺や、自宅周辺など) において、ポイント獲得機能は、『あかりマップ』を利用するきっかけとなった」(表 3(2))という質問を行ったところ、中央値 4、最頻値 3,4,5 という結果が得られた。自由記述より、「自分が見知っている場所の情報を更新する度に、ポイントが増えることで、自分のためになっていると実感できた」という意見が得られた。表 4 の各協力者の情報更新回数および画像追加回数、コメント追加回数のうち、すべてがその利用者のよく行く場所周辺の避難支援情報への更新および登録であった。これらのことから、利用者がよく行く範囲において、ポイント機能がシステムを利用するきっかけとなる可能性があることがわかった。

## 7.2 あまり行かない場所におけるポイント獲得機能の利用状況

「あまり行かない場所 (出先、観光地や出張先など) において、ポイント獲得機能は、『あかりマップ』を利用するきっかけとなった」(表 3(3))という質問を行ったところ、中央値 3、最頻値 3 という結果が得られた。評価の低かった協力者の自由記述より、「あまり行かない場所では、ポイントを獲得することよりとりあえずアイコンがあるところを閲覧しようと思った」「実験期間、あまり行かない場

所には行かなかったので分からない」という意見が得られた。これらのことから、あまり行かない場所においてもポイント獲得機能はシステムを利用するきっかけとなる可能性があることがわかった。しかし短期間での「あかりマップ」の利用では、利用者が出先へ行っていないことから利用状況を分析することが難しいため、今後長期実験を行い分析する。

## 7.3 よく行く場所におけるジョーレン機能の利用状況

「よく行く場所 (学校周辺や、自宅周辺など) において、ジョーレン機能は、『あかりマップ』を利用するきっかけとなった」(表 3(3))という質問を行ったところ、中央値 3、最頻値 2,4 という結果が得られた。評価が低かった協力者の自由記述より、「ジョーレン機能があってもなくても、変わらず利用する」という意見が得られた。評価が高かった協力者の自由記述より、「自宅周辺の避難所の情報を更新してジョーレンになれた時嬉しかった」「自分の知っている場所だったら、誰かがジョーレンになる前になりたいと思った」という意見が得られた。評価が高かった協力者は、ジョーレンになっていた協力者 A、協力者 B、協力者 C であり、3 名ともよく行く場所周辺の避難支援情報のジョーレンとなっていた。協力者らのうち協力者 A、協力者 C は、アンケートの自由記述より、もともと「ジョーレンになってみたい」という気持ちがあった。これらのことから、もともとジョーレンについて興味がある場合は、よく行く場所においてジョーレン機能が「あかりマップ」を利用するきっかけとなる可能性があることがわかった。

## 7.4 あまり行かない場所におけるジョーレン機能の利用状況

「あまり行かない場所 (出先、観光地や出張先など) において、ジョーレン機能は、『あかりマップ』を利用するきっかけとなった」(表 3(4))という質問を行ったところ、中央値 2、最頻値 2 という結果が得られた。自由記述より、「あ

まり行かない場所は、自分が情報を見るのがメインになるので、あまりジョーレン機能については気にしなかった」「そこまで名前が表示されるために行こうと思わなかった」という意見が得られた。あまり行かない場所では、避難支援情報を「確認する立場」で閲覧しているため、ジョーレンになることを考えなかった可能性がある。また、現時点でジョーレンになると行われることは、ポイント獲得および画面上にユーザ名が表示されることであり、ジョーレンになってもメリットが少ないことから、システムを利用するきっかけにはならなかった可能性がある。

今後は、ジョーレンになりたいと思えるメリットを追加するとともに、あまり行かない場所では、ジョーレンになることよりも、情報の更新や追加支援を行っていく。

## 8. おわりに

本論文では、日常利用可能なオフライン対応型災害時避難支援システム「あかりマップ」の開発について述べた。出先でシステムの利用があまりされない問題を解決するため、利用者による自発的なシステム利用を促すための機能としてポイント機能と、ジョーレン機能を追加した。追加した機能の評価実験を行った結果、以下の2点を明らかにした。

- (1) ポイント機能は、よく行く場所においてシステムを利用するきっかけとなる。
- (2) ジョーレン機能は、もともとジョーレンに興味がある場合はシステムを起動するきっかけとなる可能性がある。

今後は、長期利用にポイント獲得機能およびジョーレン機能の実験を行い、考察を行う。

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] 林信行，山路達也：Google の 72 時間 東日本大震災と情報、インターネット，角川書店 (2013)。
- [3] 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 9 月 27 日)。
- [4] 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/IGF-J/2011/110721\\_soumu.pdf](http://www.jaipa.or.jp/IGF-J/2011/110721_soumu.pdf)> (参照 2013 年 9 月 6 日)。
- [5] 本條晴一郎，遊橋裕泰：災害情報共有システムの提案，災害に強い情報社会-東日本大震災とモバイル・コミュニケーション-，NTT 出版株式会社 (2013)。
- [6] 藤川昌浩，亀川誠，松本佳昭，吉木大司，森信彰，松野浩嗣：災害発生時に防災システムの効果を最大限に高めるための地域コミュニティシステムの開発，情報処理学会第 74 回全国大会，1E-3，第 1 分冊，pp.45-47(2012)。
- [7] 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，日本災害情報学会誌，No.9，pp.46-59(2011)。
- [8] 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，No.9，pp.200-220(2009)。
- [9] 佐竹健治，堀宗朗：東日本大震災の科学，東京大学出版会 (2013)。
- [10] 池端優二，塚田晃司：安否報告が困難な状況を支援するライフログ活用安否確認システム，情報処理学会研究報告，グループウェアとネットワークサービス (GN)，2014-GN-90(24)，pp.1-7(2014)。
- [11] 梅本拓馬，高橋智幸，熊谷健蔵，伊豆隆太郎，川上晋也：防災教育を目的とした AR ハザードマップアプリケーションの開発，日本災害情報学会，第 15 回研究発表大会，pp.70-73(2013)。
- [12] 浦野 幸，于 沛超，遠藤 靖典，星野 准一：実環境における災害体験ゲームシステムの開発，情報処理学会論文誌，Vol.54，No.1，pp.357-366(2013)。
- [13] 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 (DICOMO2013) シンポジウム，pp.1930-1937(2013)。