

平時から災害時へ連続的に利用可能な被災者を直接的に支援するデュアルパーパス情報共有システム

岡崎 亮介¹ 廣友 雅徳² 毛利 公美³ 白石 善明^{4,a)}

受付日 2013年10月23日, 採録日 2014年4月4日

概要：災害が発生したそのときにならなければ利用されない災害情報システムは、日常的に使い慣れたものではないために利用されないことがある。これに対して、日常的に利用するように設計された災害情報システムは提案されているが、平時から災害に備えようという意識を持たない者には、そのようなシステムであっても利用されないと考えられる。一方、自治体における災害時の業務を支援するシステムと、平時の業務を支援するシステムの共通部分を分析し、扱うデータ、機能、GUIを業務固有のものを除いて共通化することで、平時から災害時へ連続的に利用可能なシステムを構築し、被災者を間接的に支援する先行研究がある。本論文ではこの研究結果を、被災者への直接的な支援をするシステムへ適用したデュアルパーパス情報共有システムを提案する。デュアルパーパスシステムの一例として、災害情報システムの対となるシステムに観光情報システムを選択し、扱うデータ、機能、GUIを共通化した統合システムを開発した。本デュアルパーパスシステムを用いたユーザ実験、およびアンケートを実施し、デュアルパーパスシステムが災害時に円滑にシステムを利用する助けとなることを確認している。

キーワード：減災、ソフト対策、デュアルパーパスシステム、災害情報システム、直接的支援

Dual-Purpose Information Sharing System for Direct User Support in Both Ordinary and Emergency Times

RYOSUKE OKAZAKI¹ MASANORI HIROTOMO² MASAMI MOHRI³ YOSHIAKI SHIRAISHI^{4,a)}

Received: October 23, 2013, Accepted: April 4, 2014

Abstract: Disaster management systems which are utilized only after a disaster sometimes are not used because of the lack of familiarity. To solve this problem, some disaster management systems which were designed on the assumption of being used on a daily basis have been proposed. However, those who do not prepare for a disaster in peace time may not use such systems. On the other hand, there is a previous study analyzing intersection of two systems that supports the business in a disaster and in peacetime, moving these systems' data, functions and GUI to a common one respectively except for business-specific parts. The contribution of the study is that the system which can be utilized both in a disaster and in peacetime can be configured, and supports victims indirectly. In this paper, we propose a dual-purpose information sharing system that applies the result of the previous study to the system that supports victims directly. As an example of the dual-purpose system, we chose a tourism information system as the pair of the disaster management systems, and developed a system commonalizing data, functions and GUI respectively. We made a user experiment with the proposed system and had a questionnaire to make sure of helpfulness of the system in using disaster management system in a disaster.

Keywords: disaster reduction, non-structural measures, dual-purpose system, disaster information system, direct support

¹ 名古屋工業大学
Nagoya Institute of Technology, Nagoya, Aichi 466–8555, Japan

² 佐賀大学
Saga University, Saga 840–8502, Japan

³ 岐阜大学
Gifu University, Gifu 501–1193, Japan

⁴ 神戸大学
Kobe University, Kobe 657–8501, Japan

a) zenmei@port.kobe-u.ac.jp

1. はじめに

従来、災害への対策は、被害を未然に防ぐための防災の取り組みが中心であった。建造物の補強や防波堤の建設など、構造物による対策 (structural measures) がなされていれば被害を防ぐことができると考えられてきた。しかし、1995 年 1 月の阪神・淡路大震災や 2011 年 3 月の東日本大震災など、想定を超えた大規模な災害をとおして、構造物による対策の限界が認識されるようになった。そうした中で、被害を最小限に留めることを目指した減災の取り組みも重要であるとして注目されるようになってきている。被害は発生するものであるという前提で、防災訓練や、ハザードマップ、観測システムなど、構造物によらない対策 (non-structural measures) によって被害の拡大を抑えようという考えである。

構造物によらない対策の 1 つに情報システムを用いた被災者の支援がある。この被災者支援システムは、被災者を直接的に支援するシステムと間接的に支援するシステムの 2 種類に分類することができる。

直接的な支援システムとは、被災者に直接災害に関わる情報を提供することで、被災者が取るべき行動を支援するものである。その例としては Google Person Finder [1] があげられる。Google Person Finder は、災害の影響を受けた人の状況を検索して知ることや、掲示して知らせることができる Web サービスである。東日本大震災が発生した当日にサービスの提供が開始され、避難所の名簿が公開されたり、個人や各種報道機関から提供された情報を登録するといった活用がなされた。

これに対して、間接的な支援システムとは、自治体などが行う災害時の管理業務を支援することで被災者の生活を支援するものである。その例としては、地方自治情報センター (LASDEC) が提供する被災者支援システム [2] や、Sahana [3] があげられる。LASDEC の被災者支援システムは、地震や台風などの災害が発生した際の自治体の業務を総合的に支援するシステムである。兵庫県西宮市が阪神・淡路大震災で被災した中で開発したシステムが元になっており、現在は全国の自治体に無償で提供されている。Sahana は、災害支援に必要な被災状況、支援情報、避難所や物資、施設、ボランティアなどの情報を集め、次の行動のための分析と対策決定を支援するシステムである。問題を地図上に表示するなどして視覚的に問題を表示し、様々な情報を一元的に管理・共有することで、次の行動に役立てることができる。東日本大震災では、複数の自治体において Sahana を活用した被災者救援活動が行われた。

構造物による対策と構造物によらない対策には次のような違いがある。構造物による対策は、構築直後から機能するものである。たとえば、防波堤ならば建設された時点から津波を防ぐことができるようになる。一方で構造物によ

らない対策は、構築されただけでは機能せず、構築された対策が実践されなければならない。その対策の 1 つである情報システムも、存在するだけでは意味をなさず、利用されることでその役割を果たす。災害情報システムが有効に機能するためには、「災害時支援のための機能を備えていること」、「災害発生後速やかにシステムが利用可能となること」、「容易に利用できるシステムであること」があげられる。Google Person Finder や LASDEC の被災者支援システム、Sahana は、いずれも災害時支援のための機能を備え、すでに稼働済みであれば災害発生後速やかにシステムを利用可能である。また、API が公開されている Web サービスをマッシュアップすること [4] でも災害時支援のための機能を備えたシステムを速やかに利用可能にできる。最後の、容易に利用できるシステムであるためには、ユーザインタフェースの工夫などによって利用しやすいシステムとするアプローチが一般的であるが、災害情報システムは災害時になってはじめて利用されることから、利用者が使い慣れていると感じることが重要と考えられる。しかし、これらのいずれのシステムも日常的に利用して使い慣れることを意図してシステムを構築しているものではない。災害時の情報システムは次の阻害要因により利用が困難になり、そのために利用されないこともあることに本論文では着目する。

- 使い慣れていないために使い方が分からないこと
- 使い慣れていないシステムを使いたくない心理

災害時のような非常時の下では、これらの阻害要因の影響が大きくなりさらに利用されにくくなると考えられる。災害が発生したそのときになって利用される災害時のシステムは、利用者は通常、システムを使い慣れていない。そのため、災害時の利用を想定したシステムでありながら利用されないということが少なくないと推測される。混乱しやすく正常な判断が難しくなる災害時において、そのとき取るべき行動に関して事前に習熟しておくことは重要である。

避難訓練はその 1 つの実践例である。あらかじめ避難の手順や経路などを繰り返して覚えることで、災害時には覚えたとおりの行動を取ることができるようになることが意図されている。災害情報システムも同様に、あらかじめ使い慣れておくことができれば、災害が発生した際に利用されるようになると考えられるが、事前に利用し使い慣れることは容易ではない。

本論文では、平時から災害時へ連続した利用が可能なデュアルパーパス情報共有システムを提案する。本システムは平時と災害時で目的や用途の異なるシステムとして動作するが、利用者はどちらのシステムも同様のインタフェースで利用することが可能になっている。このため、平時に利用し使い慣れたシステムを、連続して災害時に利用することができる。

2. 利用される災害時システム

事前に災害に備えるために、平時から利用できるように設計された災害情報システムが提案されている。市居ら [5] は、防災情報の共有を支援する Web GIS (Geographic Information System) を提案している。平時には住民が近隣の防災情報の登録や防災計画の立案ができるようになっており、災害時には平時に登録した情報や計画に従って行動することができる。濱村ら [6] は、平時に避難所の場所などといった避難支援情報を登録、閲覧し、それらの情報や操作方法を学習させることで、災害時の迅速な避難を支援するシステムを提案している。いずれのシステムも日常的にシステムを利用することで、災害時にも円滑に利用されることを想定したものである。

しかしながら、そのようなシステムが存在していても、危機的状況に直面するまでは災害に備えようとする動機が生じないことがあるために、事前にシステムが使われないこともある。これは、「自分についてよい情報を知り、よい感情を持ちたい」、「今のままの自分でよいのだと思いたい」と考える、自己高揚動機のためである [7] と説明される。日常的に利用されるようなシステムが災害時の災害情報システムの利用につながるものであれば、災害に備えるという意識を持たなくとも、事前に使い慣れることができることにより災害時に利用されるシステムとなる。

一方、災害直後から利用可能なシステムを構築するためのリスク対応型地域空間情報システム (Risk-Adaptive Regional Management Information System: RARMIS) の概念が亀田ら [8] によって提案されている。RARMIS 概念では、情報システムを災害直後から利用するためには、平時と災害発生時の連続性が重要であると述べられている。文献 [9] では、RARMIS 概念に基づいた連続性を持たせる具体的な試みとして、災害時に行われる被害状況管理業務と平時に行われる空地管理業務を対応付けたシステムを開発している。2つの業務は、情報の流れが「情報収集」、「依頼」、「情報受付」、「集計・報告」の4つで共通であることを分析し、そこから、扱うデータ、機能、GUIを業務固有のものを除いて共通化している。このようにして構築されたシステムは、災害時に連続的な運用が可能であることが示されている。

文献 [9] で開発されたシステムは自治体の業務を支援するものであり、被災者を直接的に支援するものではない。本研究では文献 [8] で提案された概念をふまえ、平時と災害時の連続性を備え、かつ、被災者を直接的に支援するシステムを開発することを考える。そのためには、文献 [9] において災害時の被害状況管理業務に対応する平時の業務として空地管理業務があげられていたように、被災者を直接的に支援するシステムにおいても、被災者へ災害情報を提供するシステムに対応する平時のシステムを考えること

になる。間接的な支援システムでは、従来から行われていた管理業務の中から平時業務と災害時業務で共通化できるものを選択し、連続性を持たせたシステムを開発しているが、被災者となりうる利用者には決められた特定の業務というものはないため、直接的な支援システムに業務システムを選択できない。よって、直接的な支援システムは、システムの開発者がどのような目的・機能を持ったシステムにするかを考える必要がある。

3. デュアルパーパスシステム

デュアルパーパスシステムとは、目的や用途を異にする2つのシステムが、同一のシステムに近い感覚で利用できるよう設計された統合システムの意で用いている。統合システムを構築するためには、2つのシステムのデータ形式、機能、ユーザインタフェースの多くが共通化できるものでなくてはならない。本論文では、一方のシステムは被災者への災害情報の提供を目的とした災害情報システムである。これに対して、災害情報システムと共通化できるもう一方のシステムをどのようなシステムにするかは、共通化できる箇所の多さを予想して何らかのシステムを選択することになる。このような条件として、「ある場所で何が起きた」のような地理的情報を含む情報や、「目的地までどのように行けばよいか」のような移動手段に関する情報など、提供する情報の類似性が高いと考え、観光客への観光情報の提供を目的とした観光情報システムを災害情報システムの対となるシステムとして採用する。災害情報システムと観光情報システムでは、利用者がそれらを使用する目的は異なるが、観光情報システムを使用した経験が、災害情報システムによる利用を円滑にすることに狙いを置いている。

3.1 災害情報システム

被災者に情報提供をすることで直接支援するという観点のシステムでも、取り扱う情報の種類やその提供方法など様々な形態が考えられる。たとえば、Twitterをはじめとしたコミュニケーションを支援する SNS (Social Networking Service) もその1つであるといえる。SNS は災害のためのシステムとして提供されているものではないが、東日本大震災発生時には災害コミュニケーションのツールとして活用されたことが報告されている。一方で SNS は、不特定多数の利用者が自由にメッセージを送信し、公開することができるため、SNS 上を流通する情報が信頼できるものであるかを判断することが難しい。加えて、一般に SNS は情報の拡散が早いという特徴を持つために、誤った情報が広く流通したことによって大きな混乱を招いたケースも報告されている。SNS は災害情報システムとしての有効性を期待できるが、流通する情報の信頼性という点において課題があるといえる。そこで本論文では、「信頼性の高い災害情報が流通する SNS」をコンセプトにしたシステムを構

築する。

[流通させる情報]

流通させる情報は次のものとする。

(i) 被災状況

河川の氾濫や土砂崩れなど、災害によってもたらされた被害を示す。災害に関わる一般的な情報である。

(ii) 災害用交通情報

電車やバスなど公共交通機関の運行情報や、通行できない道路などを示す。移動手段や移動経路に関わる情報である。

(iii) 避難所情報

避難所の場所や受け入れ可能人数、支援物資の在庫状況などを示す。特定の場所に関わる情報である。

(iv) 災害用地図情報

上記3項目に関わる場所を地図上で示す。どこでどのような状況にあるか、視覚的に表す情報である。

[機能]

本災害情報システム特有の機能として次のものを考える。

(a) 地域限定情報表示

災害に関わる情報は様々な場所から集まってくる。一方で、システムの利用者が災害発生直後にまず入手したいと考える情報は、利用者の現在地周辺の情報であると考えられる。たとえば、利用者が外出中であつたときに電車で自宅まで帰宅することを考えると、利用者は近辺の駅でどの電車が運行しているのかを知りたい。対して、利用者の現在地から離れた場所の情報は、利用者にとっては必要のないものであることがある。また、利用者にとって必要のない情報が多く提供されることは、利用者が必要としている情報が埋もれるため入手する妨げとなる。そこで、位置情報を用いて利用者が閲覧する情報のフィルタリングを行うこととする。

(b) メッセージ評価

不特定多数の人から情報を収集することは、悪意のある嘘や、勘違いなどによる事実とは異なる情報のような誤情報を流通させる恐れがある。そうした誤情報は混入を防ぐことは難しい。実名での投稿を義務付けることで投稿する情報に責任を持たせ、信頼性を高めることも考えられるが、それでも勘違いによる誤情報は防げない。また、実名を公開することに抵抗を覚える利用者は多いと考えられ、投稿される情報が少なくなることが懸念される。したがって、情報の投稿は匿名とするべきである。匿名で情報がやりとりされるならば、投稿されたメッセージが信頼できるのかを判断できるとよい。そこで、メッセージを利用者が評価する機能を設ける。

3.2 観光情報システム

災害情報システムと同様に、「信頼性の高い観光情報が流通する SNS」をコンセプトとしてシステムを構築する。

3.1 節で述べた災害情報システムに対応するように、流通させる情報および機能を考える。

[流通させる情報]

流通させる情報は、以下のように 3.1 節の (i) から (iv) に対応付ける。

(I) 観光地情報

観光地の特色や名産品、催されるイベントなどを示す。観光に関わる一般的な情報である。

(II) 観光用交通情報

観光地までの交通手段とそれらの運行情報を示す。移動手段や移動経路に関わる情報である。

(III) 観光スポット情報

名所について、由来や購入できる商品などの詳細を示す。特定の場所に関わる情報である。

(IV) 観光用地図情報

上記3項目に関わる場所を地図上で示す。どこでどのような状況にあるか、視覚的に表す情報である。

[機能]

3.1 節の (a) および (b) の機能は、以下の理由から同一の機能として設ける。

(A) 地域限定情報表示

観光においては、利用者はまさに訪れた地域の周辺情報が欲しいと考える。したがって、位置情報を用いた地域限定情報表示は、観光情報システムでも有用な機能になり共通の機能とすることができる。

(B) メッセージ評価

災害時と同様に、システム上を流通する情報には誤情報が混入することが考えられる。したがって、この機能も同様に観光情報システムにおいても有用な機能になり、共通の機能とすることができる。

なお、ここでは災害情報システムと対応付けた箇所のみ説明しているが、主として使う情報、機能、インタフェースが対応付けられていれば、それぞれのシステムで独自の機能や GUI を備えていてもよい。データ形式、機能、ユーザインタフェースが完全に一致するシステムを構築することが達成目標ではなく、一方のシステムを使用していれば、もう一方のシステムの使い方が感覚的に分かるようになることを目指しているためである。

3.3 観光・災害デュアルパーパスシステムの概要

3.1 節、3.2 節で述べた内容をもとに観光・災害デュアルパーパスシステムを構成する。Twitter のように文章によるコミュニケーションを主体としたシステムとする。投稿される情報は 3.1 節、3.2 節で述べた 4 種類とし、それぞれの情報を表示する画面は分ける。

(i) 被災状況と (I) 観光地情報は、「どこで何が起きた・起きる」のような災害・観光地に関する一般的な情報を投稿、閲覧できる。(ii) 災害用交通情報と (II) 観光用交通情

報は、「どの交通機関の、どの路線が、どのような状況にあるか」という情報を投稿、閲覧できる。(iii) 避難所情報と(III) 観光スポット情報は、「どの避難所/観光スポットが、どのような状況にあるか」という情報を投稿、閲覧できる。(iv) 災害用地図情報と(IV) 観光用地図情報は、地図上に「ある地点で起きた、あるいは起きている状況」を目印とともに投稿することができ、目印の選択によりそれらの状況を閲覧できる。

地域限定情報表示のために、メッセージの投稿時にはGPSなどを利用して位置情報を取得し、あわせて送信する。メッセージを表示する際には、メッセージに紐付けられている位置情報を用いて、閲覧者の現在地から一定距離以内の情報を抽出して表示する。情報を表示する距離は利用者が設定可能にする。また、メッセージ評価のために、閲覧者は投稿された1つのメッセージに対して良し悪しを評価することができる。ただし、この評価だけで誤情報を防ぐことは容易ではないため、文献[10]などの手法と組み合わせることでメッセージ評価の効果をさらに高めることもできる。

4. 実装

観光・災害デュアルパーパスシステムを実装した。システムの構成は図1のようにになっている。サーバにはCentOS, Apache, MySQL, PHPを用いた。クライアントは、Android上で動作するネイティブアプリケーションを、JavaおよびAndroid SDKを用いて開発した。

図1中の災害情報システム枠内の4つのデータベースは3.1節で説明した4つの流通情報に対応しており、観光情報システム枠内の4つのデータベースは3.2節で説明した4つの流通情報に対応している。流通情報(i)~(iii)および流通情報(I)~(III)に対応するデータベースには、それぞれに関わるテキスト情報や投稿ユーザ名、投稿日時、情報に対するコメント、情報に対する評価などが格納される。流通情報(iv)および流通情報(IV)に対応するデータベースには、地図上にマーカーを立てる位置の情報や、その地点のテキスト情報などが格納される。ユーザ情報データベースは、2つのシステムから参照される共通のデータベースであり、ユーザ名やパスワードなどが格納される。

クライアントアプリケーションの操作画面を図2、図3に示す。図2、図3のどちらも、図左側が災害情報システムの画面であり、図右側が観光情報システムの画面である。

図2はそれぞれ、(iii) 避難所情報と(III) 観光スポット情報の表示画面である。図中<1>に投稿されたメッセージが表示されており、利用者はメッセージを見て有益な情報であると思った場合にはgoodボタン、そうでない場合にはbadボタンを押下することでそのメッセージを評価することができる。2つのボタンの隣には利用者が押下した累計回数が表示される。また、コメントボタンを押下する

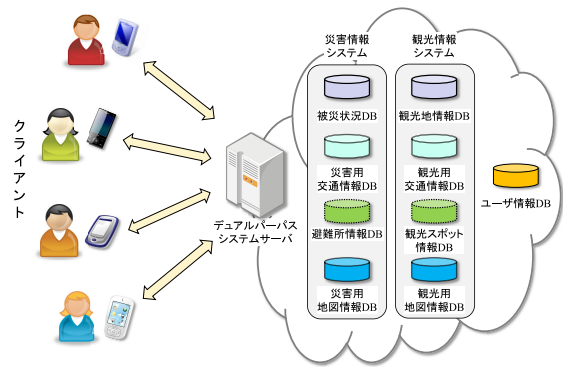


図1 システム構成

Fig. 1 System configuration.

ことで、メッセージの下にコメント入力欄が表示され、投稿するとメッセージの下に連なって表示される。メッセージを投稿したいときには、図中<2>のメッセージ編集ボタンを押下するとメッセージ編集フォームが表示され、たとえば避難所情報ならば「避難所名」と「避難所の状況」を入力して投稿する。投稿する流通情報に応じて入力項目が異なるため、メッセージ編集フォームは流通情報ごとに専用の画面が用意されている。表示する流通情報を切り替えるには、図中<3>の4つのアイコンを押下する。なお、流通情報(i), (ii)および、流通情報(I), (II)の表示画面も、表示されるメッセージの内容が異なるが、図2とほぼ同様の画面である。

図3はそれぞれ、(iv) 災害用地図情報と(IV) 観光用地図情報の表示画面である。Google Mapsアプリケーションを利用し、流通情報(i)~(iii)および流通情報(I)~(III)の表示画面ではテキストメッセージが表示される欄に地図が表示されるようになっている。地図上の任意の場所を長押しすることで情報入力欄が表示されその地点に関する情報を登録することができ、目印となるマーカーが立てられる。マーカーを押下することで登録されている情報を閲覧できる。

以上のように、災害情報システムの表示画面と観光情報システムの表示画面は、「表示される情報」、「画面の切り替え、メッセージ・コメントを投稿するためのボタン」などの配置や操作時の挙動が共通のものとなっている。実装システムにおいては、異なるものは表示される情報の内容のみである。これにより、平時に観光情報システムを利用することで、災害情報システムをはじめて利用した場合にも、どこにどのような情報が表示されるのか、どのような操作をするとどのような動作をするのかが分かるようになり、災害時に円滑に情報収集を行うことができるようになる。



図 2 クライアントアプリケーションの操作画面 ((iii) 避難所情報および (III) 観光スポット情報)

Fig. 2 Operation screen of client application ((iii) refuge information and (III) tourist spots information).

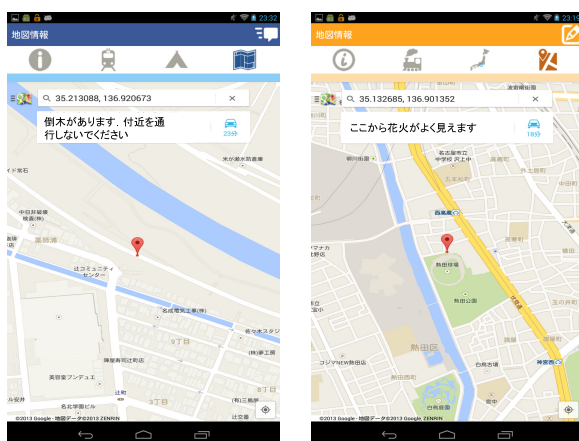


図 3 クライアントアプリケーションの操作画面 ((iv) 災害用地図情報および (IV) 観光用地図情報)

Fig. 3 Operation screen of client application ((iv) map information for disaster and (IV) map information for tourist).

5. 評価

5.1 ユーザ実験による定量評価

5.1.1 実験概要

デュアルパーパスシステムによって災害発生時にシステムが活用できるようになることを確かめるために、以下のようなユーザ実験を実施した。被験者は情報工学を専攻する学生 16 名である。はじめに被検者をグループ A とグループ B、それぞれ 8 名ずつの 2 つのグループに分け、以下の手順で実験を行った。グループ A とグループ B の手

順の違いは観光情報システムを事前に利用するか否かである。これは、観光情報システムを事前に利用することが、災害情報システムの円滑な利用につながるかを確かめるためである。

[グループ A]

まず観光情報アプリケーションを自由に試用してもらった。被験者がひととおり使い方を理解したと判断した段階で申告してもらい、その後災害情報アプリケーションに切り替え、試用はせずに以下の内容のタスクをこなしてもらった。

- (1) 危険な地域の情報を探してください。
- (2) 通行が困難な道が書かれた投稿を探し、良評価を付けてください。
- (3) JR 中央線の C 駅では 1 時間以上電車が来ていない、状況です。その情報を配信してください。
- (4) 物資が不足している場所と物資が余っている場所が存在しています。それらの情報を探し、情報共有を行ってください。

[グループ B]

観光情報アプリケーションの試用はせず、はじめから災害情報アプリケーションのタスクをこなしてもらった。タスクの内容はグループ A と同一である。

5.1.2 実験結果

2 つのグループのタスク完了までにかかった時間を表 1 に示す。表 1 では、4 つのタスクを完了するまでにかかった時間について、グループごとの平均時間と標準偏差を示している。グループ A の方が平均で 6 分 57 秒短い時間で

表 1 タスク完了にかかった平均時間

Table 1 Average time taken for tasks completion.

	グループ A	グループ B
平均時間	9 分 49 秒	16 分 46 秒
標準偏差	1 分 6 秒	2 分 42 秒

タスクを完了できたことから、災害情報システムと同じように操作できる観光情報システムを事前に使用することが、災害情報システムを円滑に利用する助けとなっているといえる。また、今回試作したシステムでは複雑な機能や GUI は備えていない。より複雑なシステムであり、より観光情報システムに習熟していた場合には、2つのグループのタスク完了時間の差はさらに拡がると予想される。

5.2 アンケート評価

5.2.1 アンケート内容

ユーザ実験後、被験者に対してアンケートを実施した。4個の質問項目に対しては5段階評価をしてもらい、2個の質問項目に対しては自由記述をもらった。質問項目は以下のとおりである。ただし、質問項目(4)についてはグループAのみに尋ねた。

[5段階評価項目]

- (1) 本災害情報システムの操作方法をすぐに理解できましたか？(1:理解できなかった, 2:あまり理解できなかった, 3:どちらともいえない, 4:やや理解できた, 5:理解できた)
- (2) 本災害情報システムを災害時にはじめて利用するとき、使いこなせると思いますか？(1:思わない, 2:あまり思わない, 3:どちらともいえない, 4:やや思う, 5:思う)
- (3) 与えられたタスクをこなすのに迷うことはありましたか？(1:迷った, 2:やや迷った, 3:どちらともいえない, 4:あまり迷わなかった, 5:迷わなかった)
- (4) 本観光情報システムと本災害情報システムとで、システムの使用感に違いはありましたか？(1:あった, 2:ややあった, 3:どちらともいえない, 4:あまりなかった, 5:なかった)

[自由記述項目]

- (A) あなたは災害のためのシステムをふだんから利用していますか？それはなぜですか？
- (B) 本システムのような日常的に利用できるシステムを利用していたら、災害情報システムの利用方法が分かるとします。あなたは、そのようなシステムを利用したいと思いますか？それはなぜですか？

5.2.2 アンケート結果

5段階評価項目についての結果は、表2のようになった。グループAが肯定的な評価を、グループBが否定的な評価をする傾向が表れた。質問項目(1), (4)につい

表 2 アンケート結果

Table 2 Questionnaire result.

評価項目	グループ	評価の分布					平均値	標準偏差
		1	2	3	4	5		
(1)	A	0	0	0	3	5	4.6	0.5
	B	1	4	2	1	0	2.4	0.9
(2)	A	0	3	0	4	0	3.4	1.1
	B	1	3	1	3	0	2.8	1.1
(3)	A	1	1	0	5	1	3.5	1.2
	B	3	5	0	0	0	1.6	0.5
(4)	A	0	0	2	3	3	4.1	0.8
	B	-	-	-	-	-	-	-

ては、グループAの被験者からの平均評価値が4を超えていることから、デュアルパーパスシステムの一定の有効性を示すものと考えられる。質問項目(1)~(3)について、グループAとグループBの評価結果をt検定したところ、グループAとグループBの評価結果には、質問項目(1), (3)では有意水準1%で有意差があり(P値はそれぞれ0.000030, 0.0043)、質問項目(2)では有意差がなかった(P値は0.31)。本実験では、情報工学の学生を被験者としたため、初めてのシステムであっても使いこなせると思う被験者が多かった。しかし、グループBの被験者の中にはタスクをこなすときに迷う被験者がおり、質問項目(3)から、被験者によるタスクの遂行を支援できたものと考えられる。

質問項目(A)について、「災害のためのシステムを利用していない」と被験者全員が回答した。利用していない理由としては、「必要性を感じていない」、「どのようなシステムがあるか知らない」、「ふだん災害のことを意識することがない」、「災害のためのシステムをふだんから使うことが面倒」、などがあげられており、災害に備えるために災害情報システムを平時から利用しようとする人は少ないと考えられる。したがって、災害に備えるという意識を持たなくとも災害に備えることのできるデュアルパーパスシステムの有用性はあるといえる。

質問項目(B)について、「そのようなシステムを利用したい」と回答した被験者は15名であった。その理由としては、「緊急時にふだんから使い慣れたシステムと同じように使える点が便利だと思う」、「平時に災害時システムの使い方を学ぶ時間を取りたくない。平時システムを利用して使い方が分かることがうれしい」、「災害時には焦りがあると思うので神経を使わなくて済むシステムがよい」、「他のアプリケーションを入れずに済むため」、「災害時の情報収集がしやすくなることが期待できるため」などがあげられた。災害時に新たなシステムを導入することに手間の面から否定的な考えを持つ被験者が多く、その手間を解消できるデュアルパーパスシステムには好意的な意見が寄せら

れたと考えられる。

以上の結果から、デュアルパーパスシステムは、災害情報システムの利用に対する阻害要因を解消し、災害時の円滑なシステム利用を促すことができるといえる。

6. おわりに

災害時の支援を目的としたシステムは数多く運用・提案されている。しかしながらそれらのシステムは、いざ災害が発生した際に、これまでに使用した経験がないために使い方が分からない、そのようなシステムを使いたくないという心理が原因となり利用されないことがある。災害情報システムの利用を促すには、災害が発生する前に災害情報システムの利用方法について習熟させる必要がある。

本論文では、平時に利用されるシステムと災害時に利用されるシステムに連続性を持たせることで、平時システムを利用し使い慣れていれば災害時システムを同様に利用することができる、デュアルパーパス情報共有システムを提案した。災害情報システムと共通化可能なシステムとして観光情報システムを取り上げ、2つのシステムに連続性を持たせたシステムを設計・実装した。試作システムを用いたユーザ実験とアンケートを実施し、デュアルパーパスシステムがはじめて利用する災害情報システムを円滑に利用する助けとなることを確認した。ただし、発生する災害そのものや災害によって必要となる支援内容を災害発生前に事前に予測するのは困難であり、デュアルパーパスシステムが有用に機能する範囲は事前に構築される災害情報システムの有効範囲と同等である。その範囲の中で、2つのシステムに連続性を持たせた統合システムは、はじめて利用する災害情報システムを円滑に利用できるという結果が得られた。

本論文では観光情報システムを災害情報システムの対となるシステムとして議論したが、利用できる平時システムが多い方が災害対策を構築する上で望ましい。そのため、観光情報システム以外でデュアルパーパスシステムとして運用できるものを今後検討していく予定である。

参考文献

- [1] Google: Google Person Finder, 入手先 (<http://google.org/personfinder/global/home.html>) (参照 2013-10-20).
- [2] 財団法人地方自治情報センター: 被災者支援システム, 入手先 (<https://www.lasdec.or.jp/cms/9,0,98.html>) (参照 2013-10-20).
- [3] SAHANA Japan Team: Sahana, 入手先 (<http://www.sahana.jp/>) (参照 2013-10-20).
- [4] 渡邊英徳: 震災に関する情報伝達・復興支援のためのマッシュアップ手法, 入手先 (<https://docs.google.com/document/d/1L5yBylGVWgBoyClkH9uGN3QJFSy7jJ3IKGYRYvMWJsc/edit?hl=ja&pli=1>) (参照 2014-02-02).
- [5] 市居嗣之, 柴山秋寛, 村上正浩, 佐藤哲也, 久田嘉章, 生井千里: 平常時・災害時での利活用を目的とした防災

情報共有支援 WEBGIS の開発, 日本建築学会技術報告集, No.22, pp.553–558 (2005).

- [6] 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).
- [7] 元吉忠寛: 災害に備える情報とは, 産経新聞平成 22 年 1 月 27 日朝刊 25 面 (2010).
- [8] 亀田弘行編: リスク対応型地域管理情報システム (RARMIS) による災害マネジメント, 平成 10 年度～平成 11 年度科学研究費補助金基盤研究 (B) (1) (2000).
- [9] 窪田崇斗, 畑山満則: 平常時・災害時連続運用を考慮した自治体における空間管理型問い合わせ対応支援システムの開発, 地域安全学会論文集, No.4, pp.275–280 (2002).
- [10] 宮部真衣, 灘本明代, 荒牧英治: 人間による訂正情報に着目した流言拡散防止サービスの構築, 情報処理学会論文誌, Vol.55, No.1, pp.563–573 (2014).



岡崎 亮介 (学生会員)

平成 24 年名古屋工業大学工学部電気情報工学科卒業。平成 26 年同大学大学院工学研究科情報工学専攻博士前期課程修了。在学中、災害情報システムおよび知識流通システムの研究に従事。



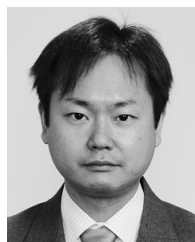
廣友 雅徳

平成 12 年徳島大学工学部知能情報工学科卒業。平成 14 年同大学大学院博士前期課程修了。平成 17 年同大学大学院博士後期課程単位取得退学。同年同大学工学部助手。平成 18 年ひょうご情報教育機構専任研究員。平成 20 年神戸大学大学院工学研究科助教。平成 23 年佐賀大学総合情報基盤センター特任助教。平成 25 年同大学工学系研究科准教授。博士 (工学)。主に符号理論、情報セキュリティ等の研究・教育に従事。



毛利 公美

平成 5 年愛媛大学工学部情報工学科卒業。平成 7 年同大学大学院工学研究科情報工学専攻博士前期課程修了。平成 14 年博士 (工学) (徳島大)。平成 7 年香川短期大学助手。平成 10 年徳島大学工学部知能情報工学科助手。平成 15 年同講師。平成 19 年岐阜大学総合情報メディアセンター准教授。コンピュータネットワーク、ネットワークセキュリティ、符号・暗号理論等の研究・教育に従事。



白石 善明 （正会員）

平成 7 年愛媛大学工学部情報工学科卒業。平成 9 年同大学大学院博士前期課程修了。平成 12 年徳島大学大学院博士後期課程修了。博士（工学）。平成 14 年近畿大学理工学部情報学科講師。

平成 18 年名古屋工業大学大学院情報工学専攻助教授。平成 25 年神戸大学大学院電気電子工学専攻准教授。情報セキュリティ、コンピュータネットワーク、教育支援、知識流通支援等の研究・教育に従事。平成 14 年電子情報通信学会オフィスシステム研究賞、平成 15 年暗号と情報セキュリティシンポジウム（SCIS）20 周年記念賞、平成 18 年 SCIS 論文賞。平成 19, 20, 23, 25 年 DICO 2007, 2008, 2011, 2013 優秀論文賞。平成 24 年電子情報通信学会ライフインテリジェンスとオフィス情報システム研究会功労賞。