

ウェブを活用した災害初期対応システム

井上明^{*1}, 大滝裕一^{*2}, 寺田守正^{*2}, 佐野嘉紀^{*3}, 奥田晋也^{*3}, 白井由希子^{*3}, 村西あい^{*4},
竹内一浩^{*4}, 中村喜輝^{*4}, 永井智子^{*3}, 金田重郎^{*4*5}

^{*1}) 甲南大学情報教育研究センター, ^{*2}) 京都府中丹広域振興局, ^{*3}) 同志社大学大学院工学研究科,
^{*4}) 同志社大学工学部, ^{*5}) 同志社大学院総合政策科学研究科

概要

Web-GIS を用いて被害情報の収集と共有をおこない, 防災機関が災害時の初期対応を迅速・的確に実施するための支援システムを構築した. 各防災機関では, 住民などから連絡された災害情報を, リアルタイムに Web 上の地図へ被害状況と場所, 写真などを入力する. 入力された災害情報は, 他防災機関でも閲覧・修正できる. それにより, 災害の全体像の把握と状況整理が可能となる. これら情報共有を実現することで, 災害初期対応時に必要な意思決定を支援するシステムのプロトタイプを構築した. 本システムの実証実験を行った結果, 実験参加者 31 名中 26 名より「大規模災害時には本システムは有効」との回答を得た.

Web-GIS System for Initial Stage of Disaster

Akira INOUE^{*1}, Yuichi OHTAKI^{*2}, Morimasa TERADA^{*2}, Yoshinori SANO^{*3}, Shinya OKUDA^{*3},
Yukiko SHIRAI^{*3}, Ai MURANISHI^{*4}, Kazuhiro TAKEUCHI^{*4}, Yoshiaki NAKAMURA^{*4}, Tomoko NAGAI^{*3},
Shigeo KANEDA^{*3*5}

^{*1})KONAN University, ^{*2})Kyoto Prefecture, ^{*3}) Graduate School of Doshisha University, ^{*4})Faculty of Engineering,Doshisha University, ^{*5})Graduate School of Policy and Management,Doshisha University

Abstract

In this research, we propose a system of disaster information is shared by using Web-GIS. This system is to do the disaster correspondence promptly. The disaster prevention authorities input place and photograph of damage information with the report from the citizens to Web-GIS. Other disaster prevention organizations can inspect and correct input disaster information. As a result, the grasp and the situation of the whole image of the disaster can be arranged. The demonstration of this system was done, and, as a result, the answer with "This system is effective at a large-scale disaster" was obtained from 26 of 31 experiment participants.

1. はじめに

地震や台風などの災害で発生した道路通行止め, 河川氾濫, 土砂崩れといった各種災害の状況を, Web-GIS などを使用して住民へ公開するシステムは従来から提供されている.

ただし, これら既存システムでは, 災害発生直後に情報が提供されるものではなく, 防災機関がその状況を把握し, 何らかの処置を講じてから, ネットへ提供する場合が多い. 即ち, 災害が確定してから情報が公開されるシステムである. しかし, この形態では, 住民による早期の災害への

対応を支援することは難しい.

そこで, 本稿では, Web-GIS を用いて被害情報の収集と共有を行い, 防災機関が災害時の初期対応を迅速・的確に実施するための支援システムを提案する. 各防災機関は, 住民などから得た災害情報を, 被害状況と場所, 写真などととも, Web 上の地図へ, リアルタイムに表示する. 入力された災害情報は, 他防災機関でも閲覧・修正可能である. それにより, 災害の全体像の把握と状況整理が可能となる.



図 1. 災害情報入力・出力画面

以上の観点から、初期段階での情報共有を通じて災害初期対応時に必要な意思決定を支援するシステムの実現を試みた。

2. 災害発生時に求められる情報システムとは

台風、大雨などの災害発生時における一般的な初期対応手順を説明する。災害発生時には、各防災機関や警察・消防などへ、住民など[†]から電話やメールなどで災害連絡が入る。災害の第一報が入ると、連絡を受けた組織から、道路や河川などの災害発生場所を管轄する組織へ連絡する。担当組織では、現場へ担当者を派遣し、災害の状況の把握、必要な初期対応の実施を行う。担当者は管轄組織へ現場の状況や実施した初期対応内容などを報告する。

各防災機関などでは、随時、被災場所・内容、対応内容などについて情報収集を行い、必要な対応を判断し実施する。その後、ある程度の対応が完

了し状況が沈静化してから、道路通行止めや土砂崩れといった災害情報をインターネットなどで公開している。

上記現状が持つ課題は大きく 2 点ある。まず、情報のワンストップ化ができていない。住民は、災害を発見した場合、その状況をどこへ連絡すれば良いか分からない。例えば、国道であれば、原則として国土交通省の管轄で、県道は県の土木事務所である、などといった事実は一般の住民は知らない。

従って、警察や市役所などに連絡された情報は、そこから災害場所を管轄する組織へ連絡される。つまり、災害情報のワンストップ化が実現できていない。また、それぞれの組織は当該組織が管轄する区域や対象について管理するが、管轄外の情報に関しては把握困難である。

その結果、大規模災害など同時多発的に発生した場合の災害全体像の把握や対応が難しい。

次の課題は、災害が発生している現場では利用困難なシステムが多いと思われる点である。先に

[†] 自治体職員からの直接通報もある。

述べたように、これまでインターネットでサービスされている「災害公開システム」では、災害対応が一旦完了してから情報が公開されるタイプが主流である。

一方、「従来の災害情報公開システムでは、ある程度災害の初期対応が終わり、時間的余裕ができてからデータ投入を行っている」「これらのシステムは、次々と災害が発生しリアルタイムに対処が必要とされている災害対策現場において使いづらい」という意見もある。

つまり、「住民向け災害対策後情報公開システム」だけではなく、災害が発生しその対策をいかに行うかといった「災害がリアルタイムに発生している現場」で使用できるシステムが望まれている。

3. 災害初期対応システム「中丹安心くん」

上記の観点から本研究で提案するウェブを活用した災害初期対応システム「中丹安心くん」の概要を述べる。本システムでは、以下を開発目

標とした。

- ①災害発生時、防災機関がリアルタイムに利用可能.
- ②Web-GIS 採用により災害全体像が容易に把握可能.
- ③「いつでも・どこでも・誰でも」利用可能
- ④簡単・簡明な操作
- ⑤技術進展や社会状況変化などに応じて成長・進展が可能
- ⑥平常時にも活用し、システム効用と職員操作能力の向上.

開発されたシステムの利用手順は以下の通りである。図1はシステムの入出力画面である。

- ① 各防災機関や警察・消防などへ、住民などから電話やメールなどで災害の連絡が入る。
- ② 各防災機関は本システムへ災害状況を入力する。

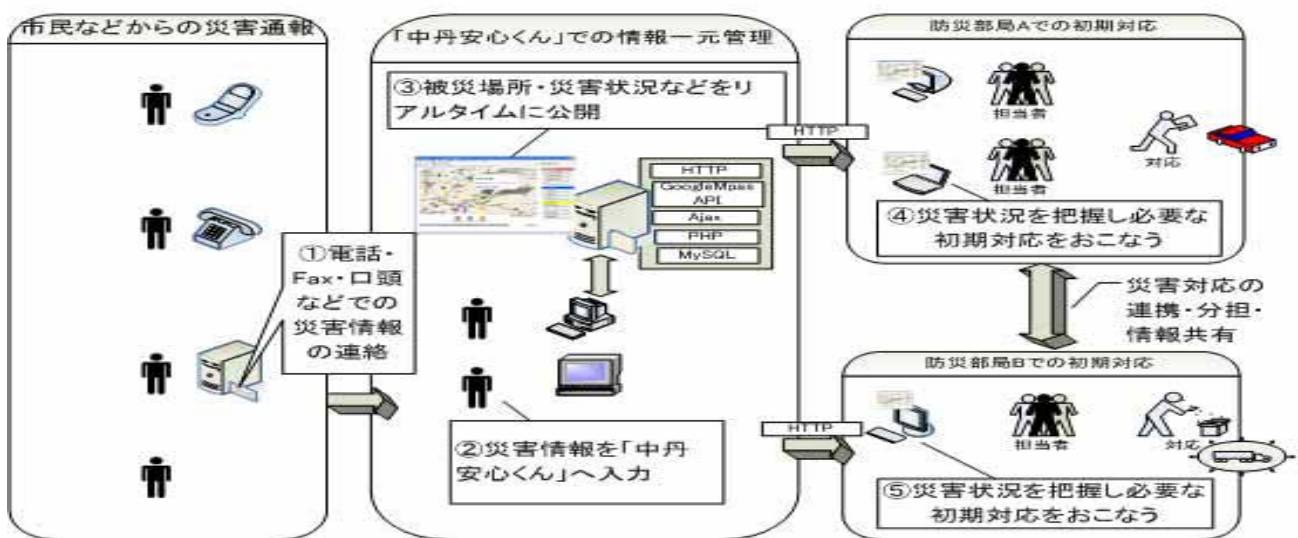


図 2. 「中丹安心くん」システムイメージ図



図 3. 地図上にマッピングされた災害情報

- ③ 各防災機関では、本システムへ随時、被災場所・内容、対応内容などについて情報を入力・修正する。
- ④ 入力された災害情報は、災害場所、状況、対策内容・履歴などが Web-GIS 上にマッピングされる。
- ⑤ 関係各所ではインターネットを通じて上記情報を共有し、必要な初期対応を行う。

以上の機能を実現することで、災害状況の一元管理と、迅速かつ的確な災害初期対応の支援を行う。

4. システム概要

4.1. システム構成

本システムは技術的には以下の要素から構成されている(図 2)。

- ・ Google Maps API
- ・ 災害一覧表示に Ajax

- ・ 携帯電話からの災害情報の投入機能(写真、災害内容)
- ・ 災害情報の変更履歴管理機能
- ・ LAMP(Linux, Apache, MySQL, PHP)と MVC アーキテクチャ

Google Maps API は、Google が公開している Google Maps システムから地図情報を取得するための API である。非商用であれば無料で利用できる。地図上の任意の位置にマーカーを配置したり、地図上に配置されたマーカーに対してイベント処理を登録・実行可能な API が用意されている。また、マウスによる地図のシームレスな移動とズームイン・ズームアウトも可能である。

地図画面右(図 3)にある災害情報の一覧表示は、現在のビューポイント範囲内にある災害情報一覧を表示する。これは Ajax(Asynchronous JavaScript + XML)を利用している。

例えば、ユーザがビューポイントを移動すると、その動きに対してイベントハンドラ

(JavaScript)が呼ばれ、サーバに対してビューポイント内に存在する災害情報のデータを要求する。その要求を受け取ったサーバは、RDBMSに問い合わせ、その結果(災害場所、種別など)をXMLでクライアントに返答する。最後にクライアントはそのXMLをパースし、地図上にマーカーを配置する。以上のような機能を Ajaxで実装した。

以上の機能を使うことにより、ユーザがビューポイントを移動したり、ズームイン・ズームアウトすると、それと連動して災害情報の一覧の内容も同時に更新される。また携帯電話からの写真投稿機能も実装し、災害現場からの迅速な情報提供を実現している。

4.2. 災害情報の変更履歴管理機能

災害情報はRDBMSによって管理される。災害情報は時間の経過とともに変化する。よって、後の災害情報のトレーサビリティの観点から、その変化を適切に記録する必要がある。

この要求を実現するため、ある1件の災害情報を更新する際に、その該当するレコードを更新せ

ずに、新たにレコードが挿入されるように実装した。このアプローチはデータの記録方法としては冗長である。しかし、このような工夫を加えることで、ユーザへの災害情報の変更履歴の表示する機能を容易に実装可能になった。

5. 実証実験

本システムの有効性を検証するために、2005年(平成17年)11月25日に実証実験を行った。実験への参加組織は、中丹広域振興局(防災部局、各土木事務所)、舞鶴市、綾部市である。

実験では、各組織で1台から数台のパソコンを使用した。インターネットを通じて1名または2名のデータ入力者が本システムへ災害情報を入力する。

入力した災害データは、2004年(平成16年)10月20日から21日の台風23号で実際に発生した冠水、倒木などの災害データを参考にした。例えば、「午後3時50分、府民より連絡。国道175号、下福井において道路に水があふれている」といったデータを情報を受けた組織が本システムへ入力するといったものである。



図4. 実験概要図



図 5. 実証実験の様子

各組織は、約 10 箇所程度の災害データの入力を行った。また、各組織から入力される情報を元に、実証実験時の指令室となった中丹東土木事務所にて、災害状況の全体像を把握し、必要な初期対策を行うための支援やシステムの有効性などについて検討した。

6. 実験結果

実証実験後に、実験の参加者であるデータ入力者（5～6 名）と閲覧者（参加者不明）に記名方式のアンケート調査を実施した。

その結果 31 名の回答を得ることができ、31 名中 26 名から「大規模災害時には本システムは有効」との回答を得た。また、主な評価意見として以下のような意見を得られた。

- ①俯瞰的にリアルタイムで情報共有が可能となるので良い
- ②写真や画像が取り込めるので良い
一方、改善意見は以下のとおりである。
- ①混乱期のデータ入力項目や方法はシンプルな方が良い
- ②将来的には住民対応（双方向が理想）が必要
- ③GPS 付携帯電話活用などの情報技術の進展へ

の対応が必要

- ④混乱期はマンパワー不足となるため、運用ルールの作成・訓練が必要

7. まとめと今後の課題

本研究では、災害初期対応を適切に、また迅速に行うためウェブを活用して災害の全体像が把握できる地図情報の情報共有システム「中丹安心くん」の開発をおこなった。本システムの実証実験では 31 名中 26 名が本システムの有効性について「有効」と回答した。

今後の課題としては、災害発生時にはマンパワーが不足することから、より誰でも使いやすい入力インターフェースへの改善などを行いたい。また、将来的には、本システムの経験を府の正式システムに反映させたり、様々な業務に活用されるなど、本システムの発展を期したい。

なお、本稿は京都府中丹広域振興局中丹東土木事務所、同志社大学、甲南大学の共同研究に基づく見解を示したものであり、京都府としての公式見解を示すものではありません。

参考文献

- [1] 亀田弘行他, 災害緊急時と平常時の連携による総合防災情報システムの構築, 地理情報システム学会講演論文集, Vol. 7, PP. 29-32, 1998
- [2] 井上明他, ウェブを活用した災害初期対応システム, 情報処理学会全国大会, 2006
- [3] 金田重郎, 京都のイベント情報-インターネットで全国へ-, 都市研究・京都、京都市、Vol. 15, 2003
- [4] 板東浩「医学教育国際シンポ」
http://www.med.tokushima-u.ac.jp/school/med_1/essay-37.html
- [5] Donald R. Woods (新道幸恵訳) : Problem-based Learning: How to gain the most from PBL, 医学書院, 2001.
- [6] 河合塾,
http://www.keinet.ne.jp/keinet/doc/keinet/jyo_hoshi/gl/toku0311-2/index.html
- [7] 井上明、「PBL(Problem-Based Learning)による問題発見解決型情報教育」, 私立大学情報教育協会 IT 活用教育方法研究, 第 8 巻 第 1 号, 2005