

オープンソース GIS を用いた被災情報共有システムの提案

窪田 諭・松村一保・矢野定男・北谷龍弥・
徳永隆行・崎山良三・北川育夫・一氏昭吉

A Proposal of Disaster Information Sharing System Using Open Source GIS

Satoshi KUBOTA, Kazuyasu MATSUMURA, Sadao YANO, Tatsuya
KITADANI, Takayuki TOKUNAGA, Ryoza SAKIYAMA, Ikuo KITAGAWA,
and Akiyoshi ICHIJI

Abstract: Civil infrastructures should be safe and kept in good condition, because they are important roles in economy and emergency services. It is necessary to act disasters quickly. Disaster information should be collected and shared quickly for acting rescue and rehabilitation smoothly and effectively. In this paper, a disaster information sharing system was proposed and tested. The prototype system was developed using open source GIS and digital earth web system, and has the functions of collection, sharing, and provision of disaster information. And the prototype was used for disaster training in Kishiwada civil engineering office, Osaka for testing the usability and application.

Keywords: 被災情報 (disaster information), オープンソース GIS (open source GIS), 電子国土 Web システム (digital earth web system), 災害訓練 (disaster training)

1. はじめに

社会基盤施設においては、頻発する地震や風水害などの災害に迅速に対応する必要がある。災害時の被災情報の迅速な収集と共有が、救助・救援・復旧活動の円滑化と効率化には欠かせない。しかし、現状では被災情報の収集には電話と FAX が、その共有にはホワイトボードなどが用いられることが多い。そのため、被災の位置と状況を紙に集約しており、一覧表への転記などの作業と併せて位置確認作業や関係機関への情報の伝達作業が発生し、関係者間での情報連携に課題がある。

この解決を図った関連研究として、地方自治体の災害対策本部における被災情報管理システム（鈴木，2007）や被災情報を迅速に収集するためのタブレット端末を用いた被害情報収集支援システム（柴山，2009）がある。

本研究では、被災情報の迅速な収集と共有を目的として、オープンソース GIS と電子国土 Web システムを用いて被災情報の収集、共有、提供を行うシステムを提案する。そして、大阪府の災害訓練で本システムを試用し、その使用性と有用性を確認する。本研究は、大阪府 GIS 大縮尺空間データ官民共有化推進協議会（以下、GIS 官民協議会という）において行っており、産官学連携によりプロトタイプシステムの開発と検証を行い、実用的なシステムを目指す取り組みである。

窪田 諭 〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35

関西大学 環境都市工学部 都市システム工学科

Phone: 06-6368-1629

E-mail: skubota@kansai-u.ac.jp

2. 被災情報の収集と共有における課題

2.1 課題の抽出

大阪府岸和田土木事務所における被災情報の共有に関する課題を職員へのヒアリングと過去の災害訓練の報告から検討した。抽出された課題を次に述べる。

- ・通報される情報の真偽や正確な位置把握は、職員の現地確認によって行っている。
- ・情報の管理と伝達が紙で行われており、最新情報が事務所内で共有されていない。訓練においても防災ボランティアからの通報と主催者側の通報に時間のズレが発生し、同じ被災箇所を二重に扱った事例があった。
- ・市町村、消防、警察、占有者など関係機関が個別に情報を管理し、一元化して状況を把握できない。土木事務所ではその管理施設の被災状況を扱うが、発災時には所管の施設以外の情報が市民から寄せられる。これらの情報を一元的に管理することが難しい。
- ・交通規制や道路啓開計画の策定では、各関係機関が所管する道路など施設のみを対象として検討され、道路などのネットワークに配慮した検討が行われていない。

2.2 システムへの要求

前節の課題を解決するために、GIS 官民協議会において勉強会を開催し、被災情報共有システムへの要求を整理した。

- ・発災直後から情報管理と整理、最新の情報取得とその反映、更新を行えること。
- ・救援・復旧に必要な交通規制計画と情報発信、道路啓開計画と進捗管理に係る正確な情報を提供できること。
- ・関係者間で相互に正確な情報を共有し、速やかに連携した対応策協議が可能な環境を構築する。また、それぞれが責任を持って情報を更新できること。

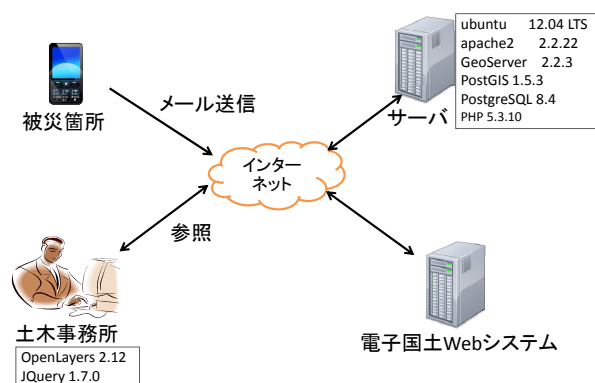


図-1 システム構成

3. 被災情報共有システムの提案

3.1 システム概要

第2章の課題とシステム要求を解決するために、被災情報共有システムを提案する。システムでは、GPS とスマートフォンを用いて、通報者が現場状況と写真を送信することで正確な位置と状況を紐付けて管理できるようにする。土木事務所では、職員用パソコン画面で被災箇所の位置情報、簡単な状況報告および写真を確認できる。システムの特徴を以下に述べる。

- ・パトロール実施前に被災状況の概要を把握することができ、パトロール実施計画に反映することもできる。また、被災箇所の二重管理の解消や管理者区分を正確に行える。
- ・位置情報を被災情報の管理に用いることで、地図上で関係者が情報を把握し、共有する仕組みとする。紙の帳票による管理を行わず、最新の被災情報を入手する。
- ・関係自治体と被災情報を共有し、作業の優先順位の協議を迅速に行い、通行可能道路の協議を行う。
- ・道路被災状況を元に交通規制情報を市民向けに地図上で提供する。
- ・ライフラインの被災・復旧情報や避難所などの情報を提供する。

3.2 システム構成

本システムの構成を図-1 に示す。本研究では、



図-2 風水害訓練の様子

電子国土 Web システムを利用し、基盤地図情報を背景とする。地方自治体や関係機関が幅広く利用でき、高額な利用料を負担することがないようにオープンソースの WebGIS として Geo Server を利用し、クライアントのライブラリとしては Open Layers と JQuery を利用して基盤地図上で被災情報を確認できるようにした。地図データベースおよび DBMS には PostGIS と PostgreSQL、開発言語には PHP を使用した。

3.3 システムの利用の流れ

- (1) 発災時に職員が事務所への参集途上で被災箇所を発見すると GPS 機能付きスマートフォンで写真を撮影し、写真と状況をシステム特有のメールアドレス宛にメールで送信する。
- (2) システムでは、メールに添付された写真の Exif 情報から経緯度を抽出し、電子国土上の該当する位置にマーカー、被災状況と写真を登録する。
- (3) 土木事務所の職員は、インターネット経由でシステムにアクセスし、地図をインタフェースにして被災状況を確認する。

4. 風水害訓練における実験

4.1 実験概要

2013 年 6 月 10 日に実施された大阪府の風水害訓練において、岸和田土木事務所での訓練を対象にプロトタイプを試用し、その使用性と有用性を

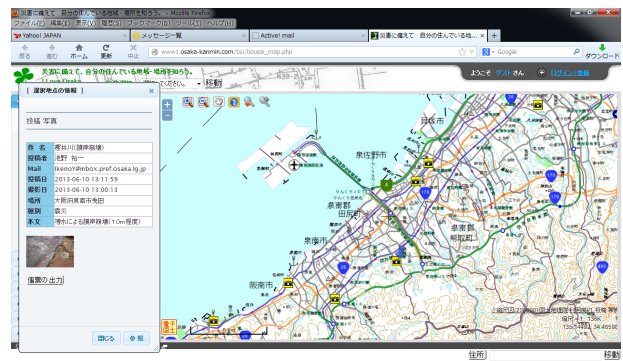


図-3 基盤地図上での状況表示

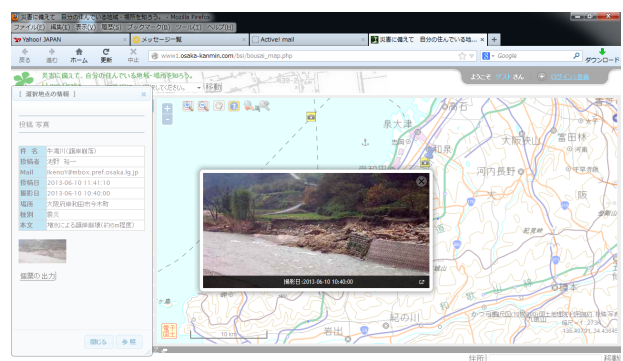


図-4 システムに登録された写真

確認した。訓練の様子を図-2 に示す。

訓練では、集中豪雨と落雷が発生したとの想定のもと、河川災害、土砂災害、道路災害、公園災害の仮想災害 8 箇所の状況をシステムに送信し、事務所職員がそれらの内容を確認して対応を検討するものとした。なお、被災情報の送信は筆者の研究室の学生が土木事務所内のパソコンを使って実施した。また、状況を表す写真は消防科学総合センターの災害写真データベース（消防科学総合センター、2013）から類似のファイルをダウンロードし、その Exif ファイルに仮想災害の当該箇所の位置情報を事前に付与して利用した。

4.2 実験結果

システムに登録された被災状況と写真をそれぞれ図-3 と図-4 に示す。例えば、地下道が冠水したとの想定のもと、被害状況：人的被害なし、車が立ち往生、避難：なし、といったメール本文と写真の添付ファイルを送信すると、地図上のマー

カと状況ウインドウ（図-3）および写真（図-4）として表示される。風水害訓練では、災害対策本部である会議室（図-2）にて、著者らが送信した被災情報の状況報告と写真を職員が確認する様子が見られた。また、岸和田土木事務所の出張所職員が自分のスマートフォンを用いて予定にはなかった被災状況2件を登録する積極的な利用があった。実験の結果、従来までの紙での情報収集と共有に比べ、被災箇所と状況を迅速かつ的確に把握することができ、有効に活用できそうであるとの意見が得られた。一方で、メールアドレスが長いので送信に手間取る、システム画面のアイコンやマーカがもう少し大きいと見やすい、掲示板機能があれば指示と対応を記入できる、という使用性と機能拡張に関する意見が得られた。

4.3 考察

風水害訓練におけるプロトタイプの実験において、災害対策本部や現場でシステムを利用する場面があったことから、本システムが発災時に有用である可能性が高いと考える。ただし、システムを実用するためには、使用性や平常時からのシステム利用での課題がある。使用性については、通報者がメールアドレスを入力する必要があるようにQRコードを利用することや画面構成とボタン配置を情報デザインの観点でより使いやすく改善していくことが考えられる。

平常時からのシステム利用については、本システムでは交通規制情報を入力することができるので、被災時の規制だけでなく工事規制情報も入力し、日常業務として通行規制の区間表示や市民へこの情報を提供することにより解決できる可能性がある。また、阿部（2004）のように道路のポットホールやクラックなど維持管理情報を共有し、工事業者に指示や報告を行うツールとして利用することで、事務所職員の利用頻度が高まることが期待できる。筆者らは、被災情報共有システムを災害時だけでなく、平常時の避難所や浸水想定区域などの情報や被災時の交通規制情報を

提供できる仕組みと考えており、地方自治体の施設管理に関する様々な情報を共有し、業務を支援するためのポータルとして位置づけられる。

5. おわりに

本研究では、被災情報を地方自治体内で迅速かつ正確に収集し共有することを目指して、被災情報共有システムのプロトタイプを開発した。システムでは、オープンソース GIS を用い、被災現場からスマートフォンなどで位置情報付き写真を撮影し、これと状況をメール送信することで基盤地図上に登録される仕組みとした。そして、風水害訓練においてプロトタイプの利用実験を行い、有用性の確認および使用性と平常時利用の課題を抽出した。今後は、被災情報共有システムの実用化とスマートフォン対応を進めていく予定である。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、大阪府岸和田土木事務所の関係各位にご協力を賜った。

参考文献

- 阿部昭博，小田島直樹，佐々木辰徳（2004）：位置情報を用いて地域コミュニティ活動を支援するグループウェアの開発と運用評価，情報処理学会論文誌，45(1)，155-163。
- 柴山明寛，久田嘉章，村上正浩，座間信作，遠藤真，滝澤修，野田五十樹，関沢愛，末松孝司，大貝彰（2009）：被害情報収集支援システムを用いた災害情報共有に関する研究，日本地震工学会論文集，9(2)，113-129。
- 鈴木猛康，天見正和（2007）：地方自治体の災害対策管理システムの開発と災害対応訓練への適用，地震工学論文集，29，2007年，781-790。
- 消防科学総合センター災害写真データベース（2013）：http://www.saigaichousa-db-isad.jp/drddb_photo/photoSearch.do