

GISを用いた平時・非常時の 官民情報共有システムの構築と運用について

矢野 定男¹・窪田 諭²

¹大阪府岸和田土木事務所 地域支援・企画課 (〒596-0076 大阪府岸和田市野田町3-13-2)

²関西大学 環境都市工学部 都市システム工学科 (〒564-8680 大阪府吹田市山手町3-3-35) .

災害時には、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。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し、大阪府の風水害訓練にて利用可能性を検証した。そして、平時からシステム運用を行うために、道路規制情報システムに発展させ、運用している。本研究は、オープンソースGISを用いた点、および産官学連携により現場ニーズと現場利用に配慮した実用システムを目指す点に特長がある。

キーワード 災害情報、道路規制情報、GIS、情報共有、産官学連携

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¹⁾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³⁾がある。

本研究では、まず、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。次に、大阪府の風水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。そして、平時においてもシステムを運用し、災害時のシステム活用を円滑に行うために、平時および災害時の道路規制情報を共有するシステムに発展させる。

本研究は、地方公共団体が安価かつ容易に地理空間情報を共有できるようにオープンソースGISを用いたシステムとした点に特長がある。さらに、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）支援グループとの産官学連携によりシステムの開発と運用を行うことにより、現場ニーズに適し、利用者の操作性にも配慮した実用的なシステムを目指す点に意義がある。

2. 災害情報の収集と共有における課題

大阪府域では、基盤地図情報や電子国土基本図が整備され（大阪府域では2,500レベル）、インターネットを利用し無料で公開されている。これを踏まえ、国土地理院と大阪府においては、「地理空間情報の活用促進のための協力に関する協定書」が締結された（図-1）。本研究では、国土地理院地図を用いてシステムを構築する。

(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われている。
- ・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。

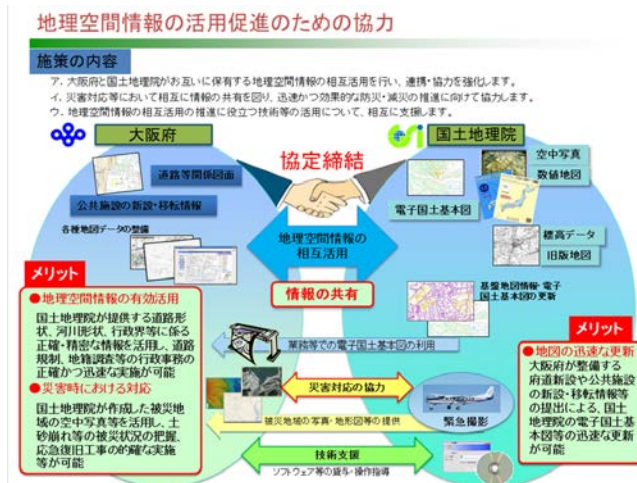


図1 大阪府と国土地理院の協定締結

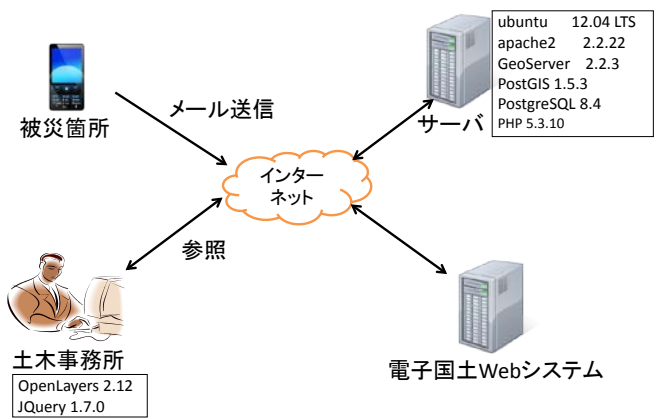


図2 官民情報共有システムの構成

- ・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) 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複数回開催し、課題を解決可能な情報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。
 - ・官民の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。
 - ・情報システムは災害時のみに利用されるだけでは、職員が操作に不慣れなど円滑な復旧活動に支障を来す。そのため、職員が平時から取り扱う地理空間情報を官民で共有できること。

3. 災害情報共有システムの開発と評価実験

(1) システムの設計と開発

a) システムの設計方針

第2章の課題とシステム要求のうち、災害時の情報収集と共有の課題を解決するために、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。

b) システム構成

本システムの構成を図-2に示す。本研究では、電子国土Webシステムを利用し、国土地理院地図を背景とする。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。これにより、汎用性の高いシステムを構築している。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。

c) システム利用の流れ

- 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



図-3 風水害訓練でのシステム利用

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。

(2) 風水害訓練におけるシステム評価実験

a) 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確認した。訓練の様子

を図-3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⁴⁾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。

b) 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-4と図-5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、地図上のマーカーと状況ウインドウ（図-4）および写真（図-5）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-3）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ーがもう少し大きいと見やすい、掲示板機能があれば指

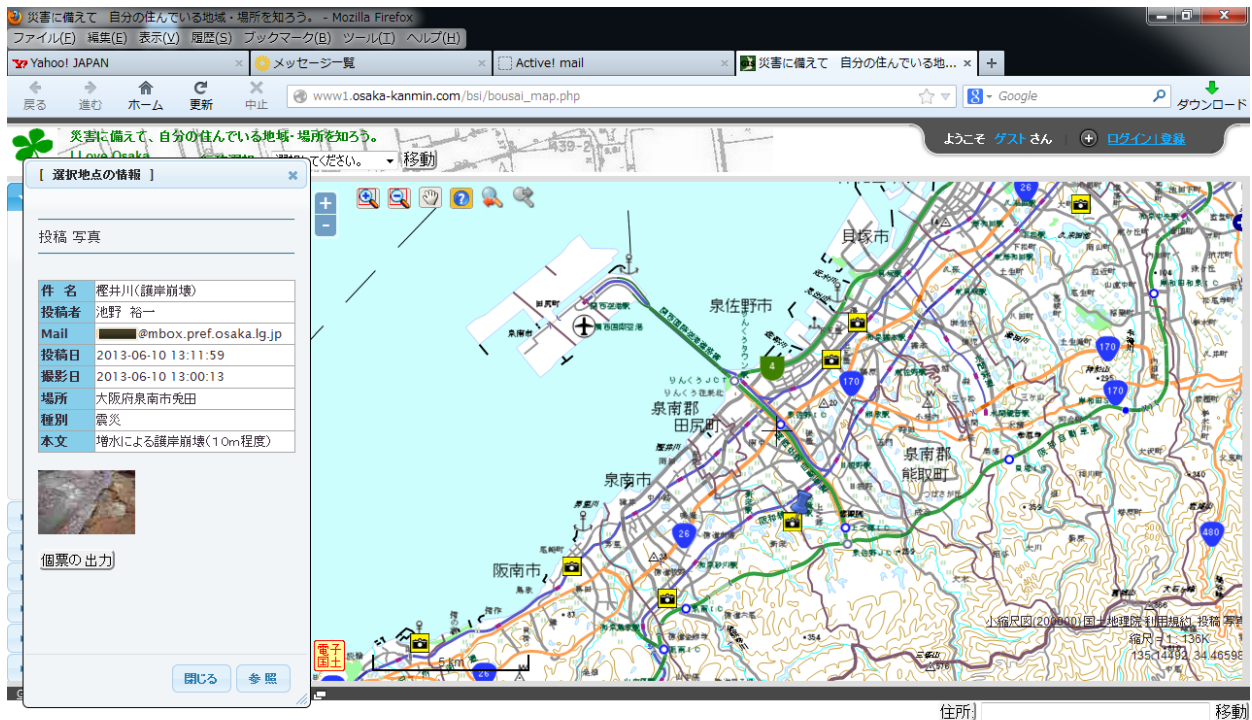


図-4 地理院地図上での状況表示

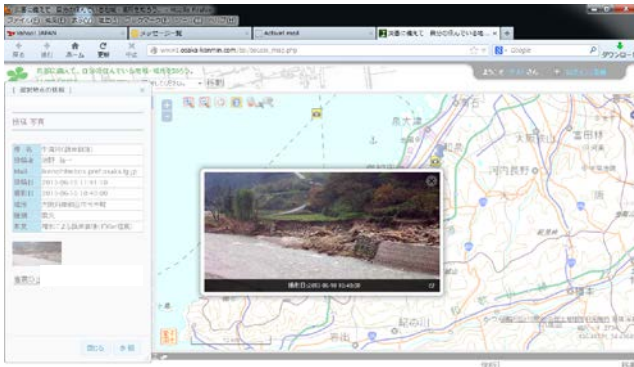


図-5 システムに登録された写真

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。

c) 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ないように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。

文献5)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慮しており，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。

4. 道路規制情報登録システムの開発と運用

災害情報共有システムは主に災害時での利用を想定していたが，平時から利用できる情報システムとするために，災害情報共有システムを拡張し，被災時の道路規制だけでなく工事規制情報も入力し，平時から通行規制の区間表示や市民にこの情報を提供することを考える。

(1) 道路規制情報登録システムの概要

道路規制においては，当該自治体だけでなく，近隣の自治体との情報共有が必要である。例えば，大阪府岸和田土木事務所では，和歌山県などの関係機関に対して，管内の規制情報を的確に伝え，道路規制準備の効率化を図ることが重要である。

道路規制情報登録システムは，このような課題を解決するとともに，職員が日常の工事規制などを登録することにより，当該情報システムに親しみ慣れることを目的とする。システムでは，道路規制情報として，地図上に規制区間と迂回路を「線」で入力する。あわせて，これらの始点と終点として，通行止め・閉鎖，一部車両通行止め，片側交互通行，対面通行，車線規制等をマーカーで登録する(図-6)。地図上に登録された情報に対しては，移動，修正，分割，削除の編集操作を行うことができる。



図-6 道路規制情報登録システムの画面

(2) システムの運用

道路規制情報登録システムの登録者は岸和田土木事務所職員とし、閲覧者は次のように定めている。

- 和歌山県海草振興局建設部，那賀振興局建設部
- 岸和田市，貝塚市，泉佐野市，泉南市，阪南市，熊取町，田尻町，岬町
- 市町消防署，泉州南消防組合，阪南岬消防組合
- 岸和田警察，貝塚警察，泉佐野警察，泉南警察
- 南海バス

平時・非常時モードの色分けにより関係者が情報を理解しやすくなっていること，システムの操作性については，岸和田土木事務所における満足度は高かった。システム閲覧者にはそれぞれシステムのIDとパスワードを提供し，システムの運用を開始している。2014年6月11日に行われた大阪府の災害訓練において，筆者が道路規制情報登録システムを用いて規制情報を登録し，訓練に参加する職員にシステムを閲覧してもらった。ただし，この訓練ではシステムの評価には至っていないため，今後システムの評価実験を行い，システム機能と操作性をブラッシュアップしていきたい。

5. おわりに

本研究では，非常時を対象として，災害情報の迅速な収集と共有を目的に，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開発し，災害訓練において有用性を評価した。そして，平時から情報システムを利用しなければ非常時には情報システムを利用できないため，災害情報共有システムを地方自治体が連携して利用できる道路規制情報システムに拡張し運用した。

以上の結果，災害情報共有システムを利用して現場で発見した被災情報を事務所で共有できることを確かめられた。ただし，このシステムを円滑に運用するためには，

事務所職員がシステムの意義と操作に精通している必要がある。そこで，道路規制情報登録システムにより平時から官民が情報を共有する環境を構築する基礎ができたと考える。災害時には，官だけでなく民が災害情報を収集し，素早く復旧活動を行うなど，民の果たす役割が非常に大きい。本研究は，この点に大きく貢献できる。それは，災害時の被災情報と平時の道路規制情報という平時・災害時に円滑に使用できることを目指しているためである。

今後は，災害訓練と平時・非常時の実際のシステム運用を継続し，システムをスパイラルアップで改善していく予定である。また，本システムは地域防災に汎用性の高い仕組みであるので，地域の防災マップ作成などの分野への適用を進めていく。

謝辞：本研究を遂行するにあたり，GIS大縮尺空間データ官民共有化推進協議会支援グループにご助言とご協力を賜った。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 鈴木猛康，天見正和：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，土木学会，Vol. 29，pp. 781-790，2007.
- 2) 鈴木猛康：災害対応管理システムの市町村への展望ならびに他の情報システムとの連携機能の実装，地震工学論文集 A1（構造・地震工学），Vol. 66，No. 1，pp. 278-287，2010.
- 3) 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：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，Vol. 9，No. 2，pp. 113-129，2009.
- 4) 消防科学総合センター災害写真データベース：http://www.saigachousa-db-isad.jp/dsadb_photo/photoSearch.do，2013.
- 5) 阿部昭博，小田島直樹，佐々木辰徳：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，Vol. 45，No. 1，pp. 155-163，2004.