

準リアルタイム被害情報収集配信システムの開発

—イラン・バム地震における衛星回線を用いた実証実験—

正会員 ○市居 嗣之*
同 柴山 明寛**
同 久田 嘉章***イラン・バム地震 被害情報収集 被害情報配信
衛星通信 WebGIS GPS カメラ

1. はじめに

1995年阪神淡路大震災の教訓の一つとして大規模災害時における通信手段の確保が重要視されてきた。大規模災害時には、現地の被害状況の把握が救援救助のために重要である。しかし、現状の地上の通信網（電話回線等）では輻輳・断線などの障害により、現地の被害情報を円滑に災害対策本部に送られない可能性がある。

そこで、本研究では衛星回線を使用した情報伝達に着目し、双方向の情報通信を行いながら、被害情報の収集配信のできる準リアルタイム被害情報収集配信システムの開発を行った。また、2003年12月26日のイラン南東部ケルマン州で発生したバム地震において、イランと日本を衛星回線で結びながら、実際の被害情報を準リアルタイムで情報収集配信を行った実験について報告をする。

2. 準リアルタイム被害情報収集配信システムの概要

準リアルタイム被害情報収集配信システムとは、現地の被害情報を、GPS付デジタルカメラ（GPS: Global Positioning System）を用いて収集し、衛星回線を用いて被害情報統合端末に送り、その情報をインターネットで配信するシステムの総合名称である。準リアルタイム被害情報収集とは、現地の被害情報をリアルタイムに逐次情報を対策本部等に送るのではなく、ある一定量もしくはある一定時間の間に収集できた被害情報を対策本部等にまとめて送る方法である。

本システムの目的とするところは、自治体などの初動調査や学会等の学術調査を補助する目的としたもので、被害情報を地理的な位置情報とその位置の写真等から被害像の把握するものである。また、インターネットで配信することにより、被害状況の情報を必要としている人への情報提供を可能とするものである。

本システムの特徴を以下に示す。

- ①衛星回線を用いることにより、災害時に通信の輻輳・断線がなく、日本国内や海外の災害調査でも対応が可能
- ②被害情報の記録にGPS付デジタルカメラを用いることにより、従来の文字だけの情報だけではなく、写真画像と位置情報が同時に記録が可能
- ③被害情報を蓄積するサーバを被災地外に持つことにより、災害対策本部などの意思決定が被災地外から可能
- ④被害情報と地図情報を照らし合わせながら被害情報の確認が可能
- ⑤GPS機能を持ったカメラ付携帯電話を用いることによ

り、日本国内でも被害情報の収集が可能

2. 1 本システムの構成及び収集から配信までの流れ

本システムは、現地被害情報収集、被害情報の伝達、被害情報統合システム、被害情報の配信の4つの構成から成り立っている（図1）。

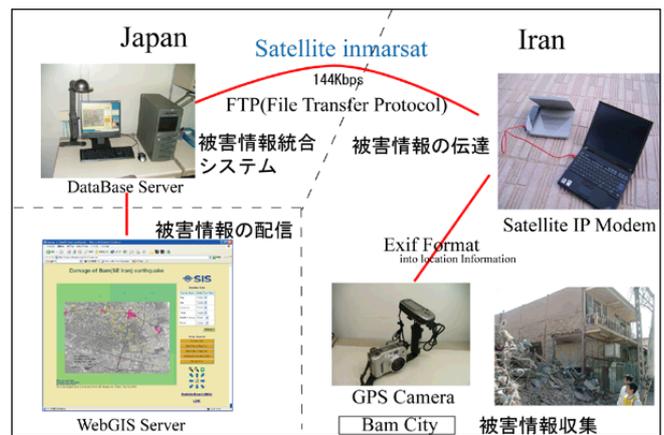


図1 本システムのシステム構成及び流れ

本システムの被害情報収集から被害情報の配信までの流れを以下に示す。

現地の被害情報収集は、GPS付デジタルカメラを用いて被害状況の写真画像、撮影位置、撮影方位を記録し、写真画像として被害情報の収集を行う。GPS付デジタルカメラで記録した写真画像は、撮影位置、撮影方位の内容をEXIFファイル形式の画像フォーマット形式（Exchangeable Image File Format）の一つであるJPEG画像（Joint Photographic Coding Experts Group）として保持される。次に、被害情報の伝達である被害情報の送信方法は、EXIFファイル形式のJPEG画像で保存された被害情報を、衛星回線を用いてインターネット回線網に繋ぎ、被害情報統合システムにFTP転送（File Transfer Protocol）をする。そして、被害情報統合システムに送られた被害情報は、EXIFファイル形式のJPEG画像の記録されている位置情報と撮影方位を読み出し、写真画像、撮影位置の緯度経度、撮影方位、調査時刻及び別途用意されている調査コメント等を半自動でデータベース化する。データベース化された被害情報は、自動的に被害情報の配信部分であるWebGISサーバに送られる。WebGISサーバでは、データベース上の緯度経度と撮影方位から地図上にポイントデータとして配置される。そのポイン

Development of a Near-Real-Time Information System

- A Demonstration Experiment of a Near-Real-Time Information System in BAM Earthquake-

ICHII Tsuguyuki, SHIBAYAMA Akihiro, HISADA Yoshiaki

トデータは写真画像と連携しており、選択すると写真画像が表示される仕組みとなっている（図2）。WebGISサーバで生成された情報は、インターネット上に配信される。また、WebGISのWebページには、掲示板や電子メールを設けてあり、現地との情報相互交換が可能である。

3. イラン・バム地震における実証実験

イランのバム市内において、2004年3月26日～29日の4日間で被害情報収集及び被害情報の配信の実験を行った。被害収集は、三人体制で行い、一人はGPS付デジタルカメラで被害状況の撮影し、二人は建物被害のダメージグレードの判定及び記録を行った。被害建物の撮影は、調査建物の全景の写真を撮影し、被害状況によっては1棟に対して複数枚の撮影を行った。被害データの転送は、インマルサット静止衛星を利用した通信モデム端末を用いて、昼と夜の2回に分けてデータの送信を行った。被害情報の配信側のWebGISは、基本となる地図を衛星画像から抽出した建物被害推定データを用いた¹⁾。

3.1 実験結果

GPS付デジタルカメラで撮影した位置情報を図3、図4、調査日ごとの写真撮影枚数及び撮影されたデータの送信枚数を表1に示す。被害判定を行った調査建物総数は、839棟であり、それに伴って撮影した写真枚数は1353枚であった。その中で位置情報が記録されたデータは、1243枚であり、被害情報統合システムに送信したデータは、594枚であった。総撮影枚数と位置情報が記録された枚数の違いは、建物内で撮影した場合、位置情報が記録されないためである。また、送信データが位置情報の記録された枚数の半分であるが、これは、通信費の関係で情報の送信を諦めたためである。

撮影された位置は、ほぼ撮影位置を捉えており、正確な撮影位置と確認ができた。また、被害情報のデータ転送は、通信が確保されていない場所でも衛星回線を用いて情報の送受信が可能であった。最後に、全体の流れてシステムの稼働の確認ができた。

4. まとめ及び今後の課題

本報告では、準リアルタイム被害情報収集配信システムの開発について報告を行った。またイラン・バム地震において実証実験を行い、本システムの有効性が確認できた。今後は日本国内でも同様な実験を行う予定である。
[謝辞]

本地震調査は文部科学省・平成15年度科学研究費補助金「2003年イラン南東部バム地震の総合調査研究（代表：九州大学 鈴木貞臣）」の助成を頂き、日本建築学会・日本地震工学会・土木学会の合同による調査で実施しました。また、調査に際して IIEES の M.R. Ghayamghamian 氏、G. R. Nouri 氏、M. M. Ahari 氏のご協力を頂きました。そして、システム開発にあたり、独立行政法人情報通信研究機構の滝澤氏、独立行政法人消防研究所、東京工業大学小杉研、株式会社インフォマティクス、株式会社 KDDI エムサットのご協力して頂きました。最後に、本研究は文部科学省研究開発局「大都市大震災軽減化特別プロジェクト」の一環として行われ、研究費の助成を頂きました。ここに記して感謝の意を表する。

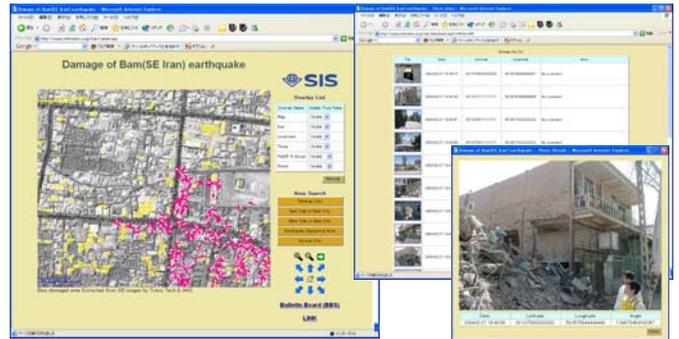


図2 本実験で使用した WebGIS 画面

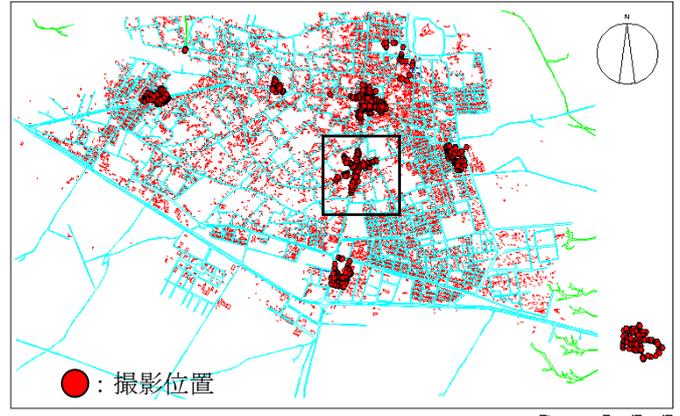


図3 GPS付デジタルカメラで撮影した位置情報

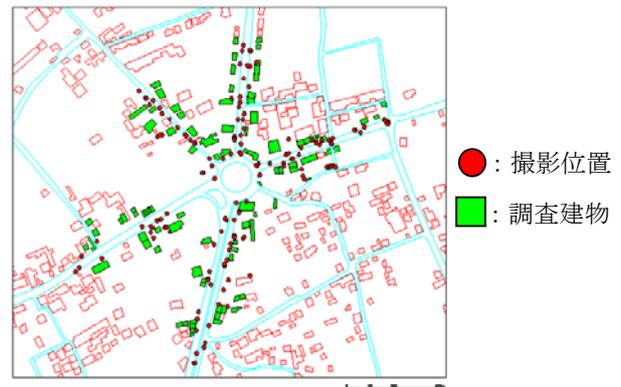


図4 図3の四角で囲われた地点の拡大図

表1 調査日ごとの写真撮影枚数及び送信データ数

調査日	総撮影枚数	位置情報の記録枚数	送信データの総枚数
4月26日	165枚	93枚	93枚
4月27日	545枚	535枚	485枚
4月28日	335枚	322枚	16枚
4月29日	308枚	293枚	0枚
合計	1353枚	1243枚	594枚

[参考文献]

1) 東工大小杉研・アジア航測共同研究チーム、イラン南東部地震バム市の家屋被害分布を衛星画像より自動抽出
<http://www-kosugi.pms.titech.ac.jp/media/20040129/index.htm>

*株式会社インフォマティクス 修士（工学）

**工学院大学工学研究科建築学専攻 修士（工学）

***工学院大学建築学科 教授・工学博士

*Informatix Incorporation, Master of Sciences

**Graduate Student, Graduate School of Eng. Kogakuin Univ. Mr. Eng

***Prof. Dept. of Architecture, Kogakuin Univ. Dr. Eng