

リアルタイム地震動推定及び被害把握システムの開発 (その2) リアルタイム地震被害情報把握システムの提案

正会員 鈴木 宏伸^{*1}
同 柴山 明寛^{*1}
同 久田 嘉章^{*2}

地震動推定 被害推定 被害把握
アンケート震度 インターネット ROSE

1. はじめに

1995年の阪神淡路大震災以降、様々なリアルタイムな地震動・被害推定システムが開発されてきた。しかし推定被害は実被害とに大きな隔たりが出ると思われるべきであり、条件が悪い場合には桁違いの推定誤差が生じる可能性がある。そこで推定情報に過度に依存する防災システムでは適切な初動体制がとれない場合も考えられる。従って地震後には推定結果を元に、速やかに実被害情報を把握する必要がある。実被害情報を収集するシステムはすでにいくつか提案されており、代表的なものとしては消防庁消防研究所の消防活動支援情報システム¹⁾や安震君²⁾などがある。両システムとも被災地域の自治会などが被害収集用の端末を持ち、現地で被害情報の収集を行うものである。しかしながら収集担当者や担当場所をあらかじめ決めており、状況に応じて臨機応変に動きにくい場合や、担当者が被災者になり身動きがとれなくなる可能性もある。そこで本研究では、被災地がどこであろうとも柔軟に対応できるシステムとして、防災科学技術研究所の ROSE システム³⁾の推定情報を活用した、リアルタイム地震被害情報把握システムの提案する。

2. システムの概要

本システムは、2種類の被害情報収集システム (Pub-info、および Pro-info) と被害情報統合システムから構成される (図1)。

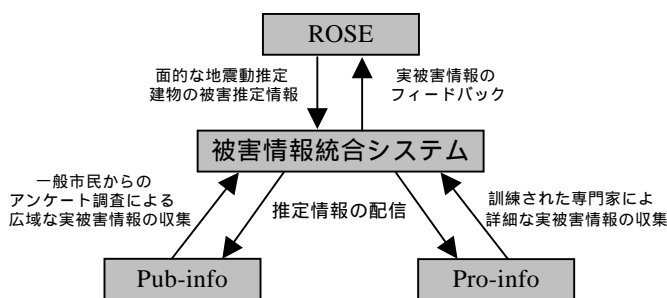


図1 ROSE と本システムの関係

(1) Pub-info システムの概要

Web によるアンケート調査を用いた広域的な被害情報の収集システムであり、一般の市民やボランティアなどが被災地域やその周辺から被害情報の発信を期待するシステムである。

(2) Pro-info システムの概要

被害情報統合システムから送信される推定被害情報をもとに、甚大な被害が予想される地域において、地元又は周辺の防災専門家やボランティアが被災地に入り、実際の被害情報の収集を効率的に行うシステムである。

(3) 被害情報統合システム

Pub-info、Pro-info、ROSE システムを結ぶデータベース及び Web サーバである。Pub-info、Pro-info から収集された被害情報の蓄積や実被害情報の配信などを行い、集計された情報の統合処理を行う。

(4) ROSE³⁾

防災科学技術研究所で研究開発されている ROSE (Real-time Operation System for Earthquake) は、面的な地震動推定情報と建物の被害推定情報 (現在開発進行中) をリアルタイムで情報の配信するシステムである。本システムは、ROSE の推定情報を用いて、大被害を受けた地域の特定や被害調査規模の推定など、被害収集の基礎情報として効率的な情報収集を行う。

3. Pub-info、Pro-info システムの相互関係

Pub-info、Pro-info の両システムは、被害収集においての長所、短所を補い合うシステムである。Pub-info システムは、電話回線、光通信網を使用した Web システムであり、インターネットに接続できる状態であれば、様々な人に自分の周りの被害情報をアップロードする事ができる。しかし、兵庫県南部地震や鳥取県西部地震などでは、通信回線の輻輳や切断が起こり、情報が送れない地域が出てくると予想される。一方、Pro-info システムは、調査を行う人が、一定の被害調査の訓練を受ければ、Pub-info に比べ正確な被害情報の把握ができる。しかし、関東大震災のように数県にまたがるような広域な被害になると人員の確保や被災地の移動が困難になってくる。

そこで大震災時には、ROSE の推定情報および Pub-info システムの被害情報や空白域の情報などから大被害を受けた地域の特定を行う。この情報をもとに、Pro-info システムを使用して、大被害を受けた可能性の高い地域に調査員を集中的に派遣し、効率の良い被害の状況把握を行う。

Pro-info については「(その3) Pro-info システム及び被害情報統合システムの提案」で説明を行うため、次に Pub-info システムの説明を行う。

4 . Pub-info システム

(Real-time system for acquiring earthquake damage information by public)

鳥取県西部、インド西部、芸予地震などの地震情報は、数日ないし1日で、地震動分布、断層面、地震規模、大まかな被害状況などがインターネットで見ることができた。しかし、被災地域の全体をカバーできる被害情報としては乏しいものがあり、また、詳細な被害情報が配信されるのは数週間ほどかかってしまう。そこで、本システムは、Web によるアンケート調査を用いて広域的な被害情報の収集を行い、被災地全体の被害情報の配信するシステムの提案を行う。

4 . 1 システム及び収集方法の提案

Pub-info システムは、平常時・地震時にかかわらず常に稼動するシステムを目標としている。まず、平常時には、これまでの地震によるアンケート結果のリストとその内容、および市民にシステムに慣れてもらうための練習モードなどを用意する。

地震時には、本ホームページ上(図2上)の地震情報をクリックすると、ROSE による面的な地震動・建物被害推定の画面、アンケート画面、及びアンケートで集計された被害情報画面、の3つの画面構成に移る。地震動・建物被害情報画面には、ROSE による広域的な被害推定分布が表示されており、画面をクリックすると ROSE にリンクされ、自分の周りの詳細な推定情報が確認できる。その情報と自分の周りの被害状況を照らし合せ、アンケートに回答し、被害情報統合システムに情報が送信される。その情報が蓄積処理され、実被害情報画面に反映される仕組みになっている。Pub-info システムは、現在は半手動によるシステム動作段階あり、次年度からのリアルタイム化を予定している。

4 . 2 アンケートによる被害把握

Web によるアンケートの収集方法として、既往のシステム(USGS、横浜市⁴⁾)などではアンケート震度調査⁵⁾が一般に用いられているが、アンケート数が多いため高い精度は期待できるが、素早い被害収集には適していない。そこで本研究では、建物・室内被害の程度を簡単なイラストで表示し、同時に数個の質問(時間、場所、人的被害など)とともに送信してもらう方法を考えた。アンケート項目としては、まだ検討段階中であるが、室内・室外、火災及び道路の被害の3つを考えている(図2下)。まず、室内アンケートは、気象庁震度階を参考に、被害程度を4段階に分類し、また火災は2段階でイラスト化した。室外アンケートは、岡田・高井⁶⁾の建物破壊パターン分類のイラストを参考にし、室内アンケートと同様に、建物被害4段階、火災2段階で表現した。道路被害としては、液状化、地盤沈下、橋の崩落など5事例のイラストを作成した。これらのイラストの信憑性を調査す

るために、阪神淡路大震災の建物被害写真を使用して約50人からアンケートを行ったが、著者らの答えを既知として回答者の正解率は90%~50%が得られた。正解率が低いものは、建物の被害写真の写りが不鮮明(建物ひび割れなど)や地盤沈下による建物傾きが写真では判断がしづらいことが原因だと考えられた。



図2 Pub-info システム試作画面(上) 室内・室外アンケート(下)

4 . まとめ

本報では、リアルタイム地震被害情報把握システムの概要及び Pub-info システムの収集方法について提案を述べた。(その3)では、Pro-info システム及び被害情報統合システムについて述べる。

[謝辞]

本システムの開発は、防災科学技術研究所の大井昌弘氏、石田瑞穂氏、藤原広行氏との共同研究で行われ、また、卒研生の村山彩さん、宮田英輝君、関係者各位に多大なる協力を頂きました。ここに記して感謝の意を表します。

[参考文献]

- 1) 座間信作、細川直史、関沢愛: 地震被害情報の効率的収集方法、第10回日本地震工学シンポジウム、pp,3479-3484、1998
- 2) 福和伸夫、高井博雄、飛田潤: 災害情報整理に基づく双方向災害情報システム「安震システム」の提案、日本建築学会大会学術講演集梗概集、B-2、pp,69-72、2000
- 3) 大井昌弘、石田瑞穂、久田嘉章他: リアルタイム地震情報伝達システム(その1)、地球惑星学会2001年度大会投稿中
- 4) 翠川三郎、松田裕、年縄巧、阿部進: インターネットを利用したアンケート震度調査、地域安全学会梗概集、No9、44-45、1999
- 5) 太田裕、後藤典俊、大橋ひとみ: アンケートによる地震時の震度の推定、北海道大学工学部研究報告92号、pp,117-128
- 6) 岡田成幸、高井伸雄: 地震被害のための建物分類と破壊パターン、日本建築学会構造系論文集 No524、pp65-72、1999

*1 工学院大学大学院工学研究科建築学専攻
*2 工学院大学助教授、工学博士