

京都大学防災研究所 正会員 ○ 岩井 哲

日立ソフトウェアエンジニアリング(株)

北川伸浩

奈良大学文学部地理学科

碓井照子

京都大学防災研究所 フェロー 亀田弘行

1. 序 1995 年に発生した阪神・淡路大震災による西宮市の建物被災度判定データと建物瓦礫撤去・新築状況データとの間の相違点を検討し、その過程で明らかになった建物被災データの問題点を整理した。また、震災後の建物被災ならびに復興データの調査・収集において、より迅速で正確な GIS (Geographic Information System : 地理情報システム) データの構築を行うため、ペン入力式の携帯型パソコンを用いた災害情報収集システムを開発した。これは GIS を GPS (Global Positioning System : 汎地球測位システム) と共に搭載したもので、西宮市北口町・高木西町を対象地域としてデータ収集試用実験を行い、その長所と問題点をまとめた。

2. 西宮市の建物被災度に絡む問題点の整理 被災建物の瓦礫撤去調査と撤去後の建物復興状況の現地調査が、奈良大学地理学科防災調査団により 1997 年 10 月現在で第 17 回調査まで行われた。¹⁾ 奈良大学防災調査団では、被災地域を現地調査してデータを収集し、そのデータを大学に持ち帰って GIS に入力し、データベースの作成作業を行っている。これは紙地図の住宅地図をベースに、建物 1 戸を調査単位とし、撤去後の更地、仮設・新築建物の建設状況を調査したものである。奈良大学による建物撤去・復興状況データと、西宮市ならびに日本都市計画学会関西支部と日本建築学会近畿支部都市計画部会の合同による「震災復興都市づくり特別委員会」の建物被災度判定データ²⁾ との間の相違点を調べた。西宮市北口町・高木西町を対象地域として、範囲を限定した場合の結果であるが、1996 年 7 月時点で、西宮市の判定で「全壊」とされた家屋の 48% が撤去されていたが、残りの半数はまだ撤去がなされていなかった。一方、震災復興都市づくり特別委員会による外観調査で「全壊・大破相当 (ランク C)」と判断された家屋の撤去率は 64% と高かった。構造上明らかな損傷を受けた建物は撤去された場合が多いと考えられる。しかし、学会調査で「中程度」もしくは「軽微」な損傷と判定された建物が撤去された場合が 23% もあることが確認された。また対象とした北口町と高木西町 1,003 戸の建物の比較のうち、4 割強 (430 件) の建物が個々のデータで 1 対 1 対応がとれない問題があった。これら建物被災データの相違・未対応の原因は主として次の 4 つに整理されることがわかった。

(a) 調査組織の建物被災度判定の基準の違い： 西宮市の被災度データは、罹災証明や固定資産税の減免などを目的としたものであり、基本的に住民に不利にならない向きの判定がなされたが、学会等の調査は、外観目視による建物構造の被災度判定であり、建物の内部被害や財産価値までは考慮されていない。

(b) 西宮市が提供したアドレスポイントデータが建物単位で揃っていなかった： アドレスポイントとは、敷地・建物に対する住所代表点のことである。西宮市のデータは震災前に既に、全国でも先駆けて X, Y 座標付き家屋電子情報として市が所有していたものである。しかし西宮市のアドレスポイントデータは固定資産データ管理用であったため、建物ならびに敷地の所有者を対象にしてデータが作られており、データの代表点の位置座標が必ずしも建物枠の中になかったり、全く同じ座標値に複数のデータが付加されていたりした。

(c) 奈良大学の瓦礫撤去と建物復興状況の調査時点の問題点： 1) 被害の大きかった地域では、建物の判別がつかないため住宅地図上の調査物件の位置を確認することが困難である。2) 調査者が変わったときにデータの相違点が大量に出る場合が生じる。個人の判断の相違、あるいは誤りが原因となる場合がある。3) 建物の構造、改修か新築か、公共物か個人所有かなど、建物属性の判断の難しい対象がある。4) 調査者の技量不足がある場合、などによって生じる。それぞれの場合に応じた調査マニュアルの作成が重要となる。

(d) GIS データ入力時の問題点： 1) 入力に用いた西宮市の DM (Digital Map) が震災前の地図データであるため、街路も含めてどんどん変化していく建設状況に時間的ずれが生じている。2) アドレスポイントが敷地

枠の代表点だった場合、建物データを入力する方法が作業する個人により違う。3) 調査に用いた(株)ゼンリンの住宅地図と入力に用いる DM データの建物枠の形状などが違う、などが原因で生じる。

3. GPS/GIS を搭載した携帯型災害情報収集システムの開発 震災後の建物被害調査におけるデータの収集・記録・更新を迅速に行うことを目的に、GPS ならびに GIS を搭載した携帯型パソコンによる災害情報収集システム(図 1)を開発して、現地調査に試用した。GPS は人工衛星による位置測定システムである。今回は、このシステムを用いて奈良大学による瓦礫撤去・建物復興状況のデータ収集を行うための仕様を取り入れた(図 2)。これまで紙地図上に手書きでデータを収集してきて、その後、大学で入力を行っていた GIS データの作成までの時間と手間が、データの収集と入力が同時に行えることによって軽減されることは、画期的である。用いた携帯型パソコンは、OS に Windows95 を搭載したカラーモニター付き三菱モバイルコンピュータ AMiTY SP である。当機は、ペン入力ができ、A5 ファイルサイズで 1.1Kg とかなり小型で軽量である。前回の調査データを用いて、位置座標と建物復興状況の属性コード(更地・仮設・新築等の区別)を、MapFolder(日立ソフトウェアエンジニアリング(株)製)上に展開した。電子地図の建物枠には(株)ゼンリンの住宅地図 Zmap-TOWN II を使用した。被害の大きい地域では調査時の現在位置を確認することが困難になるので、GPS を搭載したシステムが有効で、大いに活用できると考えられる。但し、GPS の計測精度が問題となる。

GPS を単独に用いた位置測定実験の結果は、事前の衛星信号未受信状態からの最初の段階では、衛星信号の捕捉開始から位置決定までに約 10 分かかり、GPS が表示した位置と実際にいる位置との距離の差は約 47m であった。その後の継続測定では、位置決定に約 5 分、距離の差は約 22m まで縮まった。衛星からの信号の捕捉は、計測を行っている場所周辺の建物の影響などを受けやすい。差分計測 GPS は精度が更に良くなる。

この災害情報収集システムの長所としては、システム本体が内蔵バッテリー込みで約 1kg と軽量であること、従来の調査・入力の作業に比べて、現地で調査を行いながら同時に入力もできるため調査後のデータ入力に要する時間や手間が大幅に短縮される点にある。改良すべき課題として、バッテリー 2 本を連続使用しても約 1 時間半しか持たないので屋外ではバッテリーを大量に必要とし、そのためシステム本体は軽量であるが交換用のバッテリーを持ち歩くと重くなること、液晶カラーの画面が屋外では特に見えにくいことなどがある。また別の問題として、基盤となる電子地図に何を利用できるかが重要な点である。

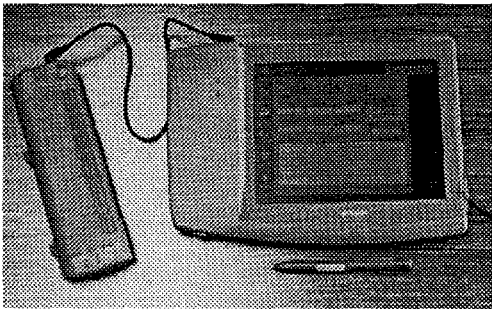


図 1 GPS/GIS を搭載した携帯型災害情報収集システム

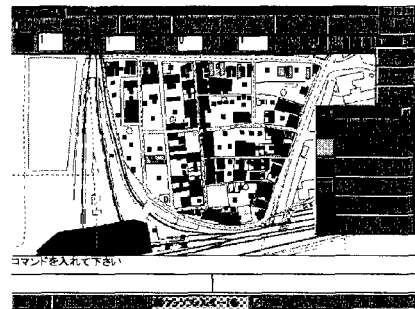


図 2 瓦礫撤去・建物復興データ収集のための画面

謝辞 本研究は奈良大学文学部地理学科の碓井照子助教授の指導の下で、首藤奈美君の卒業研究課題として取り組まれたものである。システムの開発に際しては日立ソフトウェアエンジニアリング(株)ならびにトリプルジャパン(株)のご支援を頂きました。また三菱電機神奈川支社には当システム用の機材を、(株)ゼンリンにはベースとなる西宮市の住宅地図を提供頂きました。なお当研究は、平成 8-9 年度文部省科学研究費・基盤研究(B)(2);『地理情報システムを利用した都市建築物の地震被害分布即時評価法の確立』(岩井 哲代表)の補助を頂きました。本紙上を借りて深甚の謝意を表します。

参考文献 1) 碓井照子(1996): GIS による阪神・淡路大震災の時系列災害データベースの作成と復興過程の分析, 平成7年度文部省科学研究費(総合研究 A; 藤原悌三代表) 研究成果報告書, pp. 5-96~5-104.

2) 震災復興都市づくり特別委員会(1995): 阪神・淡路大震災被害実態緊急調査/被災度別建物分布状況図集。