

地震時の災害復旧支援システムの開発

GISを用いた地震被害の想定

Development of Seismic Disaster Restoration Support System

Seismic Damage Simulation by means of GIS(Geographic Information System)

(土木建築部 建築G)

(Architectural Engineering Section, Civil and Architectural Engineering Department)

大規模地震発生後、速やかに復旧活動を実施するためには、当社設備・建物の被災情報が非常に重要である。しかし、被害が大きいほど情報収集が困難であり、復旧活動に支障をきたす可能性がある。そこでGIS(地理情報システム)を用いて、気象庁震度速報から当社建物や復旧出向経路である道路の被害想定を行い、地図上に表示する「復旧支援システム」を開発した。

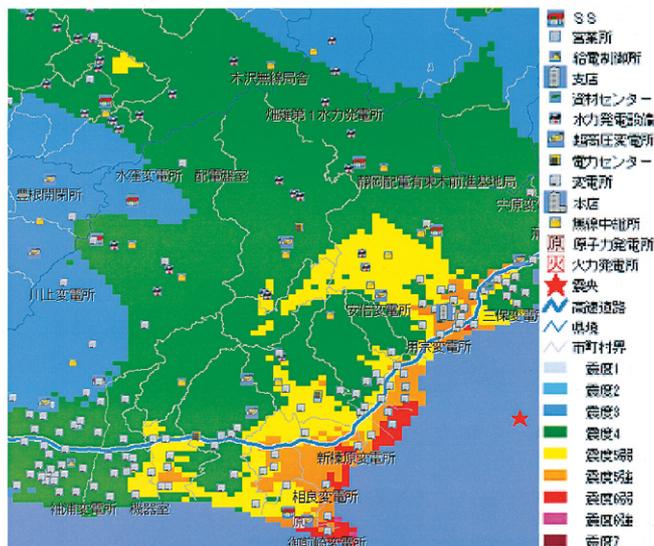
Subsequent to mega-earthquake occurrence, obtaining seismic damage information of power equipment and buildings of CEPCO(CHUBU Electric Power Co.,Inc.) is very important for immediate disaster restoration. The bigger seismic damage is, the harder obtaining damage information become, however. So authors have developed seismic disaster restoration support system by means of GIS. This system obtains JMS (Japan Meteorological Agency) observed seismic intensity data automatically, simulates seismic damage of buildings and roads, and display simulation results on GIS map.

1 背景・目的

当社管内においては、東海・東南海・南海地震や内陸地震等の大規模地震の発生が懸念されている。被害が大きいほど、情報収集が困難になることが予想され、十分な被害情報が得られるのを待って復旧活動を始めたのでは、大きなタイムロスになると考えられる。

そこで我々は、GISを用いて、気象庁震度速報から当社建物や復旧出向経路である道路の被害想定を行い、地図上に表示する「復旧支援システム」を開発した。被害情報がほとんどない地震発生直後の状況では、本システムによる被害想定に基づいた復旧活動を行うとともに、時間の経過に伴って得られる実被害情報を逐次反映することで、速やかな復旧活動が可能となる。

震度情報・被害情報を数値やグラフのみで示すことに比べ、面的な広がりを持たせて可視化することで、より実用性が高い情報にすることができる。第1図に駿河湾の地震の震度分布と当社建物位置を重ね書きした例を示す。



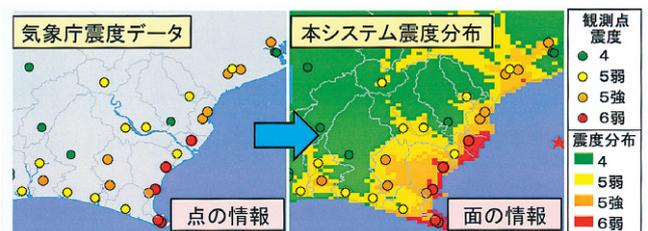
第1図 震度分布と当社建物表示例(H21.8.11駿河湾の地震)

2 復旧支援システムの機能

本システムは、大きく分けて4つの機能で構成されている。

(1) 震度分布算定機能

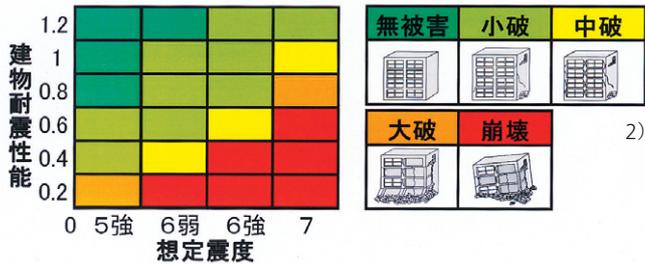
本システムは、気象庁震度速報(震源および各観測点の震度情報)を地震発生後5分程度で受信する。第2図に示すように受信した各観測点の震度情報を面的に補間して縦横1kmのメッシュの震度分布を算定する。このデータに本システム内に登録している当社設備や建物等の位置情報を重ね書きすることで、任意の当社設備・建物の震度が簡単にわかる(第1図)。



第2図 震度情報の補間

(2) 建物被害想定機能

建物被害は、当社の既往研究成果である被害想定マトリクス(第3図)を用いて想定する。被害評価マトリクスは、建物耐震性能とその地点の震度がわかれば、簡易に建物の被害想定ができる手法であり、兵庫県南部地震での被害調査研究成果¹⁾を参考に、建物耐震性能と震度から5段階の被害レベル(無被害、小破、中破、大破、崩壊)を求め、マトリクスにしたものである。



第3図 建物被害評価マトリクス

(3) 道路アクセス性評価機能

地震発生後の事業場からの復旧出向を支援することを目的として、道路被害を考慮した任意の地点間の最短経路の算定、および、任意の移動手段で一定時間に移動できる範囲を表示することができる機能を開発した。

道路被害は、地盤液状化や木造家屋の倒壊、がけ崩れによる被害を想定し、被害の程度は、「(1)震度分布算定機能」で求めた震度に応じた通過速度低減率で示している。

移動手段は、車、自転車、徒歩を想定しており、道路幅員に応じた通過速度を定義している。これらの情報から、道路ネットワーク解析を行い、任意点間の最短経路を算出する。最短経路の表示例を第4図に示す。



第4図 最短経路表示例(想定東海・東南海・南海地震)

(4) 被害情報収集機能

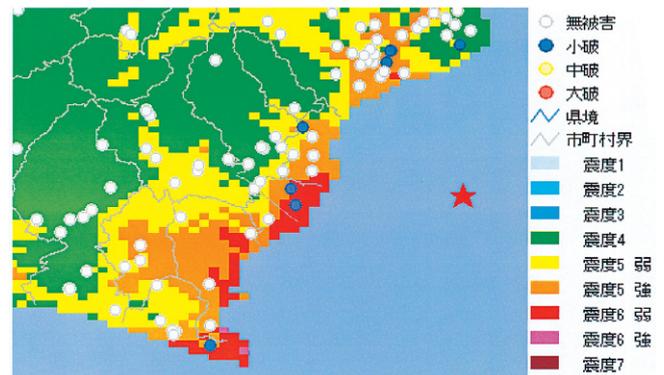
地震後、時間の経過に伴い被災状況が明らかになる。適切な復旧活動のためには、「(2)建物被害想定機能」、「(3)道路アクセス性評価」で得られた被害想定情報を実際の被害情報に更新することが重要となる。本システムでは、携帯電話等で送信された被害画像データを地図上の座標とリンクさせて、地図上に表示し、情報を管理することができるほか、地図上の道路を直接クリックして道路の閉塞状況を直接入力し、道路アクセス性評価に反映できるようにした。

3 成果

平成21年8月11日に発生した駿河湾の地震(震源地:駿河湾、震源の深さ:約20キロ、地震規模:マグニチュード6.5)での例を第5図に示す。

本システムの建物被害想定結果では、十数棟が小破と評価された。一方、実被害では、一部の建物でガラスが割れる等の被害が出たが、建物自体に被害はなかった。本システムによる被害想定は安全側に評価されており、実被害と良い相関が見られた。

また、地震発生直後には、第6図で示すように、本店の防災会議室で実際に震度分布を表示し、各地点の当社施設の震度を参照するなど有効に活用された。



第5図 建物被害想定結果(H21.8.11駿河湾の地震)



第6図 本店防災会議室の震度分布表示例

4 今後の展開

現在は、本店内の限定的なネットワークで運用している。今後はネットワークの拡張を進め、全社での運用を進めていく。

また、地震発生後、特に道路の実被害情報を早く正確に本システムに反映するため、社内関係部門や国の防災機関、各自治体との情報共有を進めていきたいと考えている。

【参考文献】

- 耐震診断結果を利用したRC建築物の地震リスク表示、林康裕他、地域安全学会論文集、No.02、2002.11
- 地震被害調査のための鉄筋コンクリート造建物の破壊パターン分類、高井伸雄、岡田成幸、日本建築学会構造系論文集、No.549、2001.11



執筆者/澤入雅弘