

I-18 GISを用いた地震被害推定の試み

香川大学工学部 正会員

○井面 仁志

香川大学工学部 正会員

白木 渡

日本コンピューター・システム(株) 井上 賢二

1. はじめに

日本は地震大国であり過去に様々な地震が発生し多大な被害をもたらしてきた。その中でも、1995年に発生した兵庫県南部地震では防災対策に多くの課題を残した。震災後各自治体において地震被害想定調査等の防災対策の見直しが行われた。しかし、急速な社会の発展に伴い、防災対策のすべてを行政だけで行うの事は困難となっており、防災対策における住民の防災意識の向上が必要不可欠である¹⁾。

そこで、本研究では住民の防災意識の向上を支援するシステムの構築を目標とし、その第一段階として、GISを用いて高松市の地震被害推定を行う。特に香川県地震被害想定調査報告書^{2),3)}において被害が大きいと予測されている地域を対象に地震被害推定を行う。

2. 香川県における地震防災対策の現状と課題

香川県では、兵庫県南部地震後、地震が発生した場合を想定し香川県における災害危険性を把握し、防災対策の強化を図るために地震被害想定調査が行われ、『香川県地震被害想定調査報告書』^{2),3)}(以後県報告書と略)として発表している。しかし、この想定調査は平成7~8年に行われたものであり、これ以降更新がされていない。また、報告書には住民にとって災害後の防災行動として重要である避難に関する具体的な情報が記載されていない。従って、香川県においては、住民の避難支援に重点をおいた地震被害推定手法の見直しが必要であると考えられる。

3. GISによる地震被害推定システムの構成

本研究で作成するシステムは、図1に示すように、データベース部、被害推定部、結果表示部の3部から構成されている。

(1) データベース部

表層地盤のデータベース化は、県報告書²⁾で分類されているメッシュ毎のボーリングデータを用いて行う。

建物分布のデータベース化は、土地利用図の建物用地を用いて、高松市個別構造物データによる町丁目毎の建物数をメッシュ毎に振り分けて行う。

人口分布のデータベース化は、高松市統計データを用いて建物分布と同様に行う。

(2) 被害推定部

震度、建物到壊被害、避難危険度の3項目について推定を行う。

震度と建物到壊被害推定手法は、県報告書^{2),3)}を参考にした。ただし、基盤における距離減衰式は式(1)の安中らの距離減衰式を用いて基盤最大加速度の推定を行う⁴⁾。

$$\log A_{MAX} = 0.606M + 0.00459H$$

$$-2.136 \log(R + 0.334e^{0.653M}) + 1.730 \quad (1)$$

ここで、 A_{MAX} は最大加速度(gal)、 M はマグニチュード、 R は断層距離(km)、 H は震源の深さを表している。また、表層地盤の応答解析にはFDEL⁴⁾を用い、計測震度の算出には式(2)の童・山崎(1996)の式を用いる。

$$I = 0.59 + 0.89 \cdot \log(A_{MAX}) \quad (2)$$

避難危険度は、東京都都市計画局の地域危険度測定で行われてた避難危険度⁵⁾を参考にし、避難の難易度として、その地域における建物被害と避難人口を加味した1mあたりの避難時間を算出し、ランク分けを行う。避難推定の流れを図2に示す。

(3) 結果の表示部

推定した震度、建物到壊被害、避難危険度、死者数、

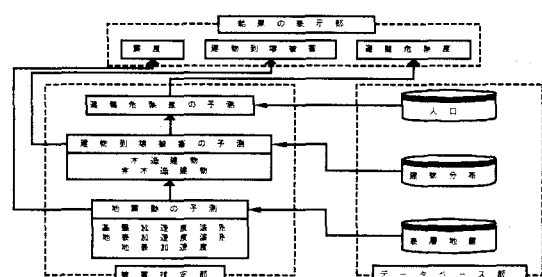


図1 システム構成

負傷者数、避難人口の6項目を4次メッシュ(500m×500m)で表示する。

4. 地震被害推定結果

本研究では、南海トラフを震源とした地震(M8.4)を対象とし、地震波形は過去に発生した海溝型地震の中で代表的なタフト地震のTaftEW波を用いた。被害推定地域は、県庁を中心とした半径5kmの地域を対象とした。推定した震度、建物倒壊被害全壊数、避難危険度の結果を図3、図4、図5に示す。

本研究における推定結果と香川県地震被害想定結果を比較した場合、本研究における推定結果において建物被害が大きく推定された。これは、表層地盤の評価式が軟弱地盤における応答解析において精度が高い式を用いたことおよび建物分布を最新のデータに変えたことによるものと考えられる。また、図5より建物被害の大きい地域に位置する避難場所は避難危険度が高く推定されており、本研究で用いた避難危険度の評価手法は、有効であることがわかる。今回は、避難場所として小学校のみを用いて推定を行ったが、今後他の避難場所を加えることにより有効な避難場所の確認および設置の検討に利用できると考えられる。

5. おわりに

本研究では、新しい高松市のデータおよび基盤、表層地盤における新しい推定手法を取入れ地震被害推

定と避難に関する危険度の推定を行い、住民に対する防災意識を向上させるための情報を作成・追加を行った。今後、住民に身近な地域における精度の高い災害情報および避難情報を提示していくためには、地震被害推定手法の検討を行い、より狭い範囲における被害推定および推定精度の向上が必要であると考えられる。

参考文献

- 1) 佐伯光昭：地震被害軽減方策のあるべき姿と今後の課題，土木学会論文集，No.658/VI-48，I-18，2000.9.
- 2) 香川県総務部消防防災課・国際航業株式会社：香川県地震被害想定調査報告書，平成7年9月.
- 3) 香川県生活環境部消防防災課：香川県地震被害想定調査報告書 平成9年3月.
- 4) 社団法人 土木学会誌国支部・あんぜん四国検討委員会：予想される四国の地震と防災対策 平成10年度版.
- 5) 杉戸真太 他：軟弱地盤の地震応答解析に適応できる等価線形化手法の高精度化，平成7年度～8年度科学研究費補助金(基礎研究C2)研究成果報告書，1997.
- 6) 東京都都市計画局：地震に関する地域危険度測定調査報告書(第5回) 平成14年.

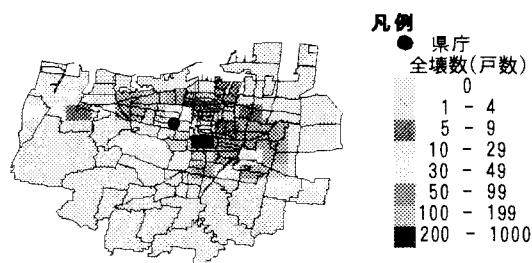
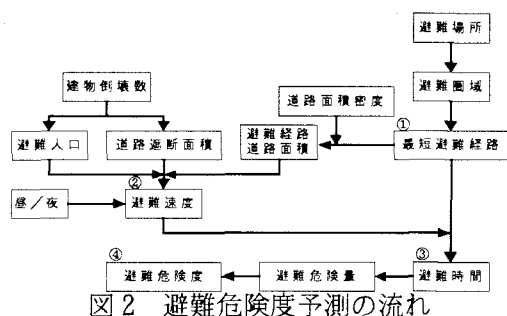


図4 建物倒壊被害の分布(全壊数)

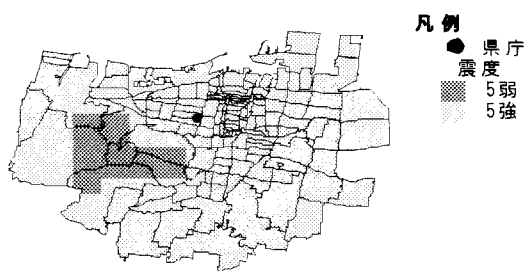


図3 推定震度分布

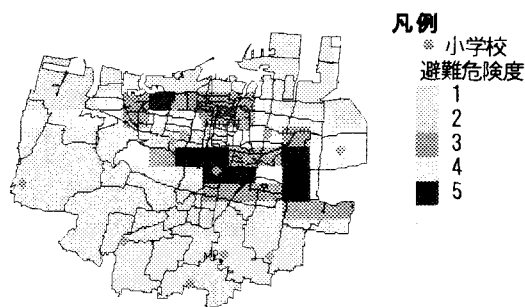


図5 避難危険度分布