

地理情報システム (GIS) を利用した福岡都市圏の地震危険度

九州大学工学部 学生員 ○永松義敬
 九州大学工学部 フェロー 大塚久哲
 九州大学工学部 正員 松田泰治
 住宅都市整備公団 中尾由紀子

1. はじめに

1995年兵庫県南部地震で経験したように、高度に都市化した地域で、地震災害を完全に防止することは困難であるといわざるを得ない。しかし、地震による被害の規模や特徴を予測し、それを基礎にした防災計画等の震前対策を施すことにより、地震災害を軽減することは可能であり、そのような努力が幾つかの都市でなされている。本研究はGISを利用して地震動、建物の危険度、人的な危険度を予測し、福岡都市圏における地震防災対策に資することを目的としている。

2. 解析手法

福岡都市圏から得られたボーリングデータ¹⁾をデジタル化し、地盤の固有周期を算出、等価線形化手法をもとに地盤の地震加速度等を求める。また福岡都市圏の建物老朽度と人口分布データより、加速度による人的被害予測や建物危険度予測、また社会潜在的なリスク予測もあわせて行い、それらを総合した総合危険度評価マップを作成した。今回の解析の解析フローを図-1に示す。建物危険度予測は国勢調査をもとに築25年以上の木造住宅の床面積の占める割合により評価され、社会的リスクは地震自体の要素を除外し、街の構成要素のみを考慮したものを得点化した。また人的危険度予測の解析では、地震時の人的被害を表層加速度と人口から、(1)で算出して5段階で得点化した²⁾。

$$\log Y = -4.061 + 0.01X \quad (1)$$

X: 地動加速度 (gal)

Y: 負傷者率 (%)

建物危険度と社会的リスクについても同様に得点で5段階評価をしている。これらの評価をレーダーチャートとして図示し(図-2)、総合評価として各メッシュ毎に最終的な評価をする。危険度評価の概念図を図-3に示す。総合危

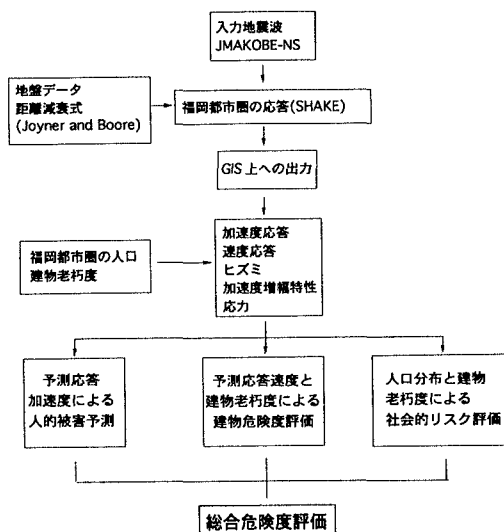


図-1 解析フロー

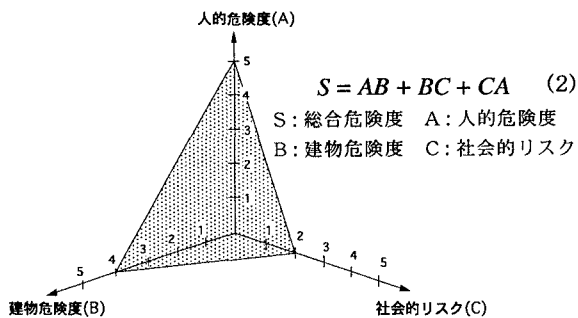


図-2 総合危険度(S) レーダーチャート

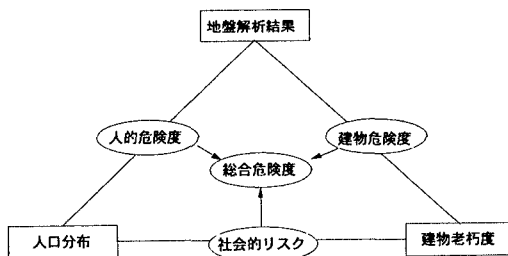


図-3 危険度評価概念図

Keywords: 等価線形化手法・人的危険度・建物危険度・社会的リスク

〒812 福岡市東区箱崎6-10-1 TEL 092-642-3268

危険度の評価は、図-2中の(2)のように評価の2つ毎の積の和として面積を求めることで表現している。今回の解析の目的は都市直下型地震を対象とした危険度評価であるため、福岡都市圏の直下に存在する警固断層系を解析対象断層として採用した。距離減衰式はJoyner and Booreを用いた。地震波形は直下型地震の基盤入力波形が必要であることから、1種地盤で観測された兵庫県南部地震において観測されたJMAKOB-NS波を採用した。

3. 解析結果

表層加速度の解析結果(図-4)から、全体的に2種地盤で加速度応答が大きく出る傾向があり、震源から距離がある場合でも周辺の1種、3種地盤に比べ大きな加速度応答を示しているケースが多いことがわかった。人的危険度の解析結果(図-5)からは、福岡都市圏では断層上から北東側にかけて負傷者が集中すると予測された。社会的リスクの結果としては都心、副都心地域のリスクが大きく、それ以外は比較的小さく評価された。建物危険度は都市圏西側で小さく評価された。社会的リスク、建物危険度も踏まえた総合評価の結果(図-6)としては、福岡都市圏全体の傾向として危険度は東高西低の傾向を持った分布を示しており、東部と福岡市南部の春日市周辺が他の地域と比較して危険度が高く評価されている。西部については、社会的要因により高いリスクを示している地区があったものの、地震による被害は相対的に大きくはなく、社会的要因を除くような対策を講じることでより安全な状態に改善可能である。今回の解析では天神周辺のような経済の中心地点において比較的 safety 側に評価されているが、昼間の活動人口ではなく夜間の人口を基準に解析を行っているために、都心部の評価が低くなっていると考察される。また地盤ヒズミについては解析対象の約半数で1%を越えており、等価線形解析手法の適用限界を超えている可能性があり、今後非線形解析が必要である。

4. 参考文献

- 九州地質業調査協会：福岡地盤図、福岡地盤図作成グループ、1981年
- 地震時の人的被害発生機構に関する研究：パシフィックコンサルタンツ(株)総合研究所 1996年3月

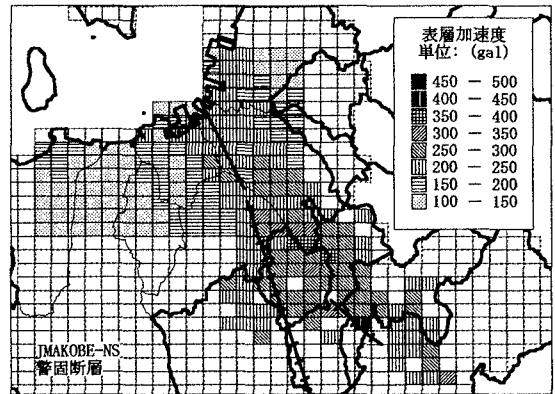


図-4 警固断層による予測地表加速度 (gal)

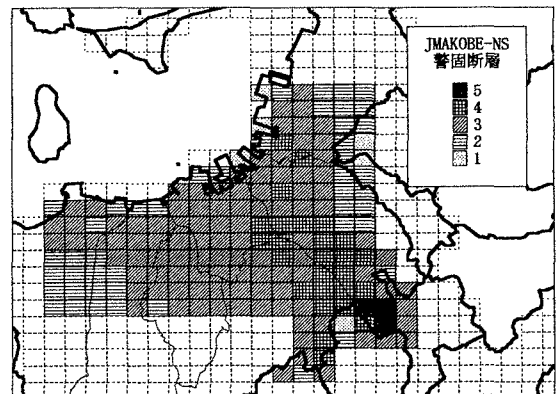


図-5 警固断層による人的危険度評価

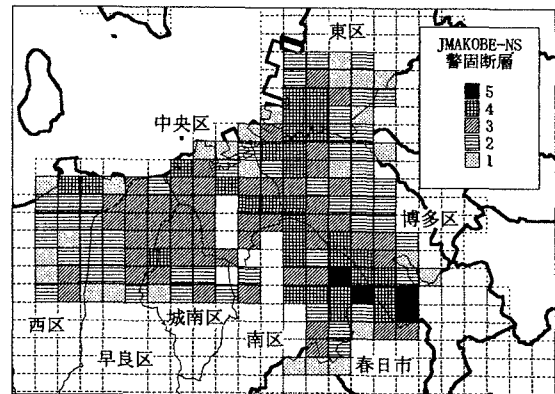


図-6 警固断層による総合危険度評価