

GIS を活用した神奈川県全域における地震被害危険度評価

—地震災害リスクマネジメントのための基礎資料の作成—

荏本研究室 200302578 遠藤 仁

1. はじめに

阪神淡路大震災を契機に、国、都道府県、地方自治体などで地震に対する意識が強まり、各地で地震被害想定の見直しや地震防災対策の改善が行われてきた。近年ハードとソフトな防災対策を融合化するリスクマネジメントの重要性が指摘され、それを実現化させる目的で GIS を活用した様々なデータをデータベース化し、地震被害危険度を評価するシステムが要望されている。

本研究は 2006 年度までの研究成果の継続研究として神奈川県全域を対象として、神奈川県を国土地理院の標準メッシュ系をベースとする 500m×500m メッシュに区分し、建物 1 棟 1 棟の危険度算定結果を属性データとして入力し、データベース化を図り GIS 上で視覚的に表示するとともに、50m×50m メッシュで明らかとなった詳細な微地形区分との整合性を図って評価精度の向上を実施した。このことにより被災ポテンシャルを地域間で比較して、地震災害のリスクマネジメントに有益な基礎データとすることを目的としている。

2. 神奈川県の概要

神奈川県は人口約 850 万人、全国人口の約 7%だが、総面積は全国の 0.6%に過ぎず、人口密度は全国平均の 10.5 倍となっていて、非常に狭い土地に多くの人口が密集している。県域は中央部を南流する境川と相模川によって大きく東部丘陵地帯（境川以東）、中央部低地帯（境川～相模川）、西部山地帯（相模川以西）に分けられる。海岸線の長さは約 430kmに及び、変化に富んでいる。

3. メッシュ座標の統合化

地震災害に対するリスクマネジメントを行うには、地盤と建物に関する精度の高い詳細なデータが必要となる。このため地震被害危険度評価を行なうに当たって、地盤特性に関する評価の精度を高めることが重要である。

本研究では、学術フロンティア研究事業において開発した標準メッシュ系を用いた 50m×50m メッシュでの微地形区分図に整合するようにメッシュ系を統合して地盤特性の再評価を行なった。これに合わせて、

従来用いていた直角座標系の採用メッシュから標準メッシュ系のメッシュに移行して建物分布数と密度を再検討した。

4. 建物分布密度の評価

行政所有の地域データを使用し、1 棟単位の建物の属性データを調査し、「建物構造種別」、「建物階数別」の 2 項目に関して、GIS を用いて標準メッシュ系 500m×500m メッシュ毎に建物棟数分布の算定を行った。「建物構造種別」に関しては、木造、非木造の 2 タイプ。「建物階数別」に関しては、非木造の建物を対象にして、1～3 階、4～6 階、7～9 階、10 階以上の 4 タイプに分類して、各建物タイプの分布棟数のカウントを行った。神奈川県の建物棟数の分布図を図 1 に示す。

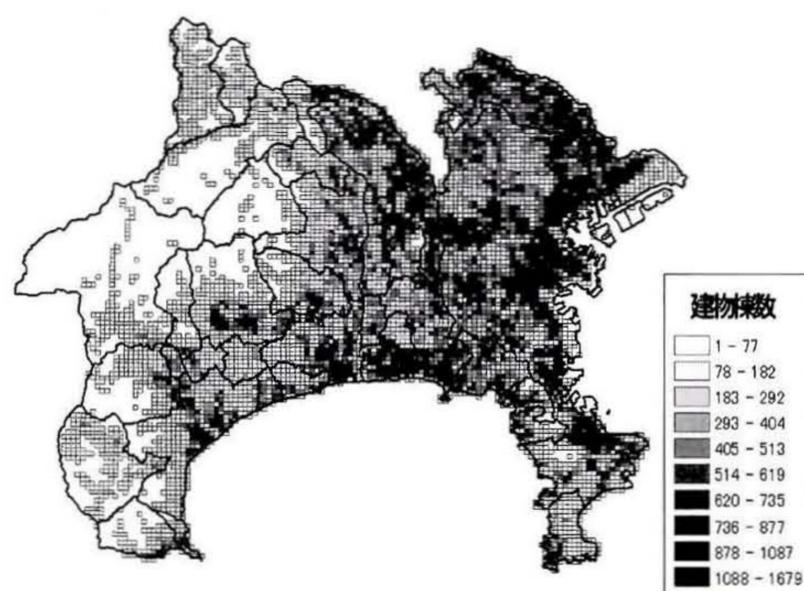


図 1. 神奈川県の建物棟数分布図

5. 建物倒壊危険量の算出

本研究では、東京都の建物倒壊危険度評価の方法を参考にし、危険量の算出を行った。「建物倒壊危険度」とは、地震動によって建物が壊れたり傾いたりする危険性の度合いを、建物と地盤の双方から評価し、他の地域と比較した相対的な危険の度合いを単位面積あたりの被害総量という観点から 5 段階に分類したものである。

5. 1 危険度測定

建物棟数データ、設定された建物耐震性能ウェイト及び地盤特性ウェイトを用いて、下記要領により建物倒壊危険量を算出した。

500m メッシュ毎の建物分類毎の倒壊危険量は、

$$P_k = N_k(1 - W_k U_k) \quad (k = 1 \sim 5 : \text{建物分類})$$

N_k : 建物棟数 W_k : 耐震性能ウェイト

U_k : 地盤特性ウェイト

である。ウェイト設定に当たっては、建物と地盤の相互作用は考慮せずそれぞれ独立にウェイト設定を行った。なお、ウェイトは危険なものを0に近く、安全なものを1に近くなるよう設定した。従って、ウェイトが小さければ危険量が大きくなり、ウェイトが大きければ、危険量は小さくなる。このようにして求められた建物分類ごとの危険量を、500mメッシュ毎の合計について合算し、下記により算出した。

$$P_i = \sum_{k=1}^m P_k \quad (m = 5 : \text{建物分類数})$$

算出された建物倒壊危険量を、最終的には5段階の危険度ランクに変換した。

5. 2 建物分類

建物については本来、建物年代も重要項目であるが、データの入手が不可能であったため、分類項目には含まれていない。また、非木造の建物についてもRC造、S造などの区別は行えなかった。したがって、構造別と階数により5つの項目に分類し、ウェイトを設定した。建物分類項目は表1の通りである。

5. 3 地盤分類

地盤については、上述した微地形区分図の50m×50mメッシュ地盤データを500m×500mメッシュに変換したものを使用した。地盤は建物被害に最も影響するため、地震被害の発生しやすさの観点から地形・地質によって最終的に13種類の微地形区分に分類されている。地盤分類項目は表2の通りである。

表1. 建物分類項目

	階数	Wk
木造		0.6
非木造	1~3	0.8
	4~6	0.6
	7~9	0.7
	10~	0.9

表2. 地盤分類項目

地形分類	ウェイト
古生代・中生代・古第三期	1.0
新第三期	1.0
丘陵地	1.0
火山・他の地形	1.0
砂礫台地	0.8
ローム台地	0.8
扇状地	0.8
谷底平野	0.5
自然堤防	0.5
人工改変地	0.7
デルタ・後背湿地	0.5
砂州・砂丘	0.5
埋立地・干拓地	0.4

6. 建物倒壊危険度の評価

作成した建物棟数分布図と地盤分類データを基に神奈川県内の建物の被害危険度を算出した。算出した危険度を5段階にランク分けした神奈川県の地震被害危険度図を図3に示す。地震被害危険度は、被害率ではなく被害総量という意味で捉えているため、建物棟数密度が地震被害の危険度算定に最も影響を与えており、川崎市、横浜市の中区、西区、南区そして藤沢市、茅ヶ崎市、平塚市の臨海地域で高い危険度を示した。最も高い建物被害危険度を示したのは、横浜市中区であった。

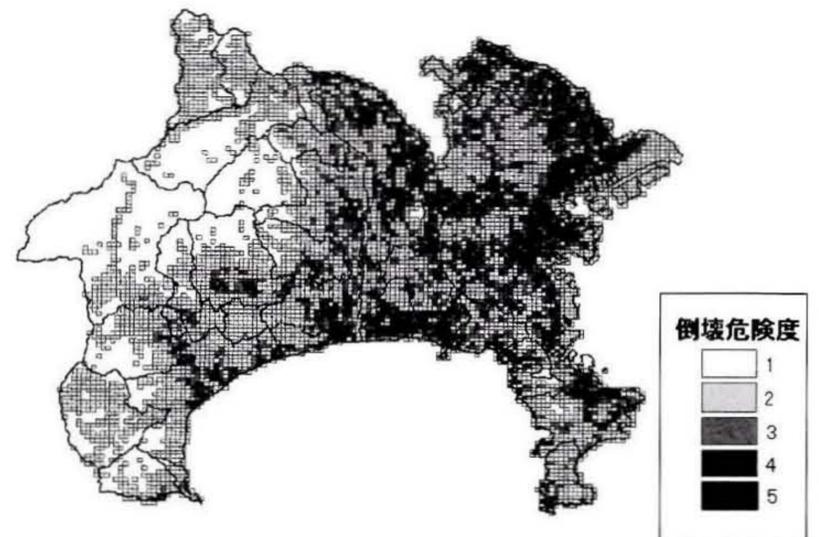


図3. 神奈川県の建物倒壊危険度図

7. まとめ

建物棟数分布図では、横浜市南区から川崎市川崎区にかけての地域と大和市から相模原市東部にかけての地域、そして、藤沢市から平塚市にかけての臨海部で棟数密度が高くなっている。地震被害危険度の高い地域をしてみると、横浜市や川崎市、藤沢市や茅ヶ崎市や平塚市、大和市などの順に、棟数密度の高い地域が、それに比例して被害危険度も高くなっていることが見てとれる。

今後、地盤の液状化、昼夜間の人口分布や火災危険度など多くの情報も加えて総合的な危険度評価を行い、様々な地域での活用を図ってハード・ソフト融合型リスクマネジメントに資する必要がある。

【参考文献】

- 1、東京都都市計画局：「第4回地震に関する地域危険度測定調査報告書」1998年3月
- 2、福田貴志：「GISを活用した横浜市における地域危険度評価に関する基礎的研究」神奈川大学卒業論文 2004年
- 3、佐藤雄太：「GISを活用した川崎市・横須賀市における地震被害危険度評価に関する基礎的研究」神奈川大学卒業論文 2005年
- 4、松原由尚：「GISを活用した神奈川県における地震被害危険度評価に関する基礎的研究」神奈川大学卒業論文 2006年