

1. はじめに

阪神淡路大震災を契機に、国や地方自治体、企業などで地震防災対策への意識が高まり、新たに被害想定を見直し、再検討する必要性が高まっている。各自治体で行われている地震被害想定には様々な手法が存在するが、それらの多くは、ある地震の発生を仮定した上で地震動を推定し、経験的な被害関数などから地震発生時の被害を予測するものである。

本研究では、前例の少ない GIS を活用して、これまでの被害想定とは違う角度から神奈川県地震に対する危険度の算定を試みた。建物倒壊危険度評価は、比較的簡単な算定式と地盤や建物のデータ等を用いて危険度を決定する。特定の地震による被害量を算定するのではなく、被災ポテンシャルを地域間で比較し、相対的に危険な地域を抽出し、GIS 上に視覚的に表示することを目的とする。また、防災上の観点から様々な地域の市町村単位で詳細にこの種の評価を行う必要がある。

2. 神奈川県の概要

神奈川県は人口約 885 万人を有し、横浜市を中心に 34 の市町村で構成される。関東平野南西部に位置し、三浦半島を境として、東縁を東京湾に、南縁を相模湾に接している。県内は関東平野外縁にあたる山地が覆う県西部と平野部にあたる県東部とに大別される。地形区分は山地、丘陵地、台地、低地より成り立ち、県南西端では特徴的な火山地の形成もみられる。県西の北部山岳地では、大起伏山地が展開して、断層活動を経た険しい山容を呈している。山地は南に標高を低めて、秦野盆地に至り、さらに県西の南部沿岸部に接する小規模な丘陵地地形、大磯丘陵へと続く。大磯丘陵の西側には酒匂川下流低地が分布し、これを挟んで、酒匂川右岸には箱根火山地が位置している。

丹沢山地の東縁以東は平野部をなし、県央を南流する相模川右岸には山地裾野に分断された伊勢原台地が、左岸には広大な相模原台地が分布し、河川流域は発達した沖積低地となっている。相模原台地の東方には多摩丘陵が南延して、三浦丘陵へと連なり、三浦半島を形成している。県東端の多摩川右岸域には武蔵野台地の南端にあたる下末吉台地が分布している。

3. 建物分布密度の評価

本研究において、建物分布状況の検討は重要である。

行政所有の地域データを用い、神奈川県内の 1 棟単位の建物のデータを調査し、「建物構造種別」、「建物階数」の二つの項目に関して、GIS を用い、500m メッシュ毎に棟数分布の算定を行った。「建物階数」に関しては、非木造の建物を対象に、1～3 階、4～6 階、7～9 階、10 階以上の 4 つの項目に分類しカウントを行っている。神奈川県の構造別（木造・非木造）建物棟数の分布図を図 1、図 2 に示す。

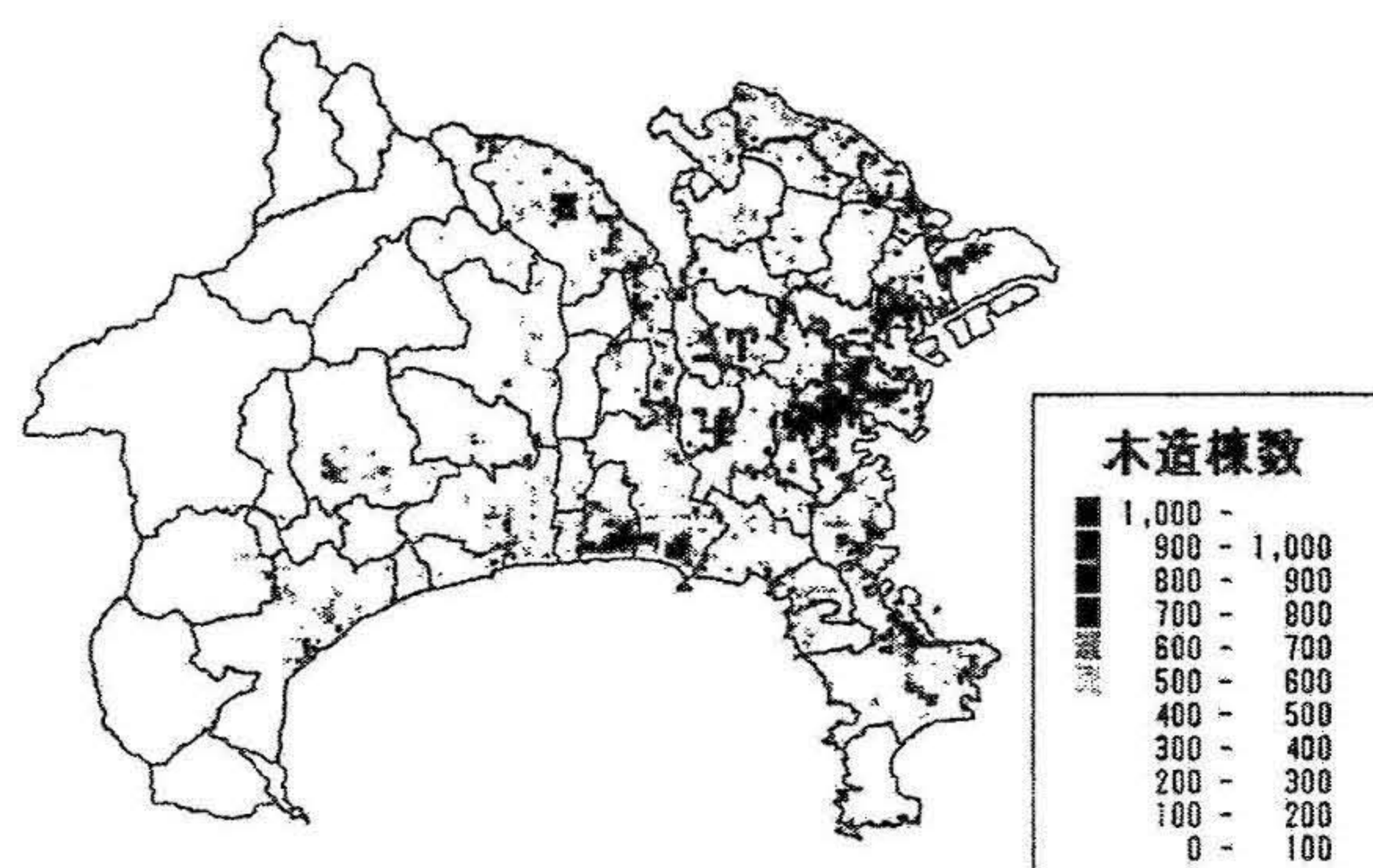


図 1. 神奈川県の木造棟数分布

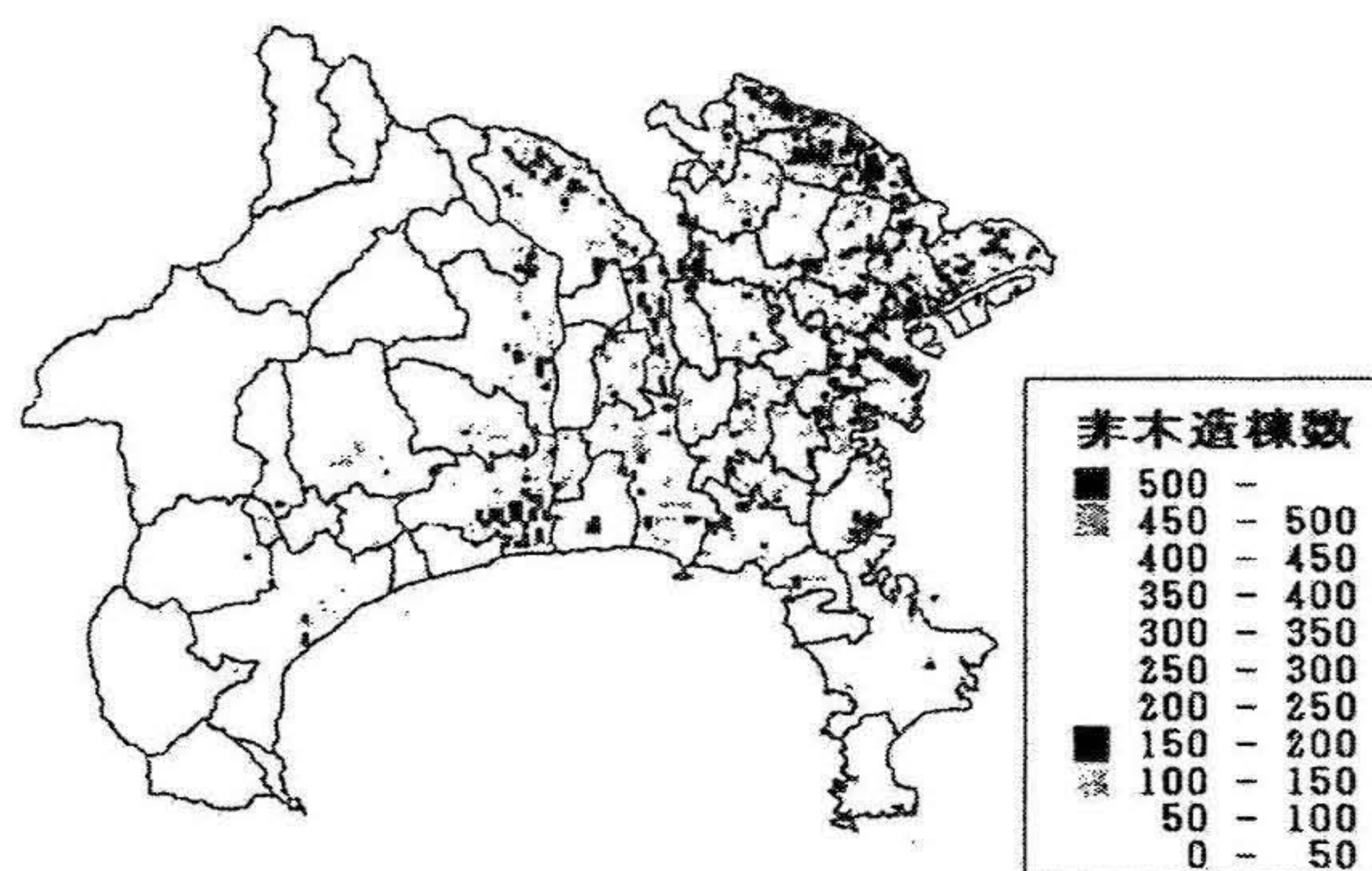


図 2. 神奈川県の非木造棟数分布

4. 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、地盤などの面から評価し、他地域と比較した相対的な危険の度合いを単位面積当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。

4.1 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のウェイトを用いて、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ごとの倒壊危険量は、

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

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ている。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。

4.2 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ものを使用した。分類項目は表1の通りである。

4.3 地盤分類

地盤については、防災科学技術研究所が全国土地分類図をベースに作成した500mメッシュ地形分類データ⁴⁾を使用した。基礎地盤は建物倒壊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9種類に分類したものを使用した。地盤分類項目は表2の通りである。

表1. 建物分類項目

構造	階数	ウェイト
木造	—	0.6
非木造	1~3	0.8
	4~6	0.6
	7~9	0.7
	10~	0.9

注) 東京都の地域危険度評価における建物分類項目は、20項目に分類されている。また、ウェイトは0.1~1.0の範囲で設定している。

表2. 地盤分類項目

地形	番号	ウェイト
山地	1	1.0
台地	2	0.8
扇状地	3	0.8
自然堤防	4	0.5
砂州	5	—
谷底平野	6	0.5
三角州・旧河道	7	0.4
埋立地	8	0.4
その他	0	—

5. 建物倒壊危険度の評価

作成した建物棟数分布図と地形分類データを基に神奈川県内の建物倒壊危険量を算出した。算出した危険量を5

段階にランク分けした神奈川県内の建物倒壊危険度を図3に示す。建物倒壊危険度は、被害率ではなく被害総量という意味でとらえているため、建物棟数密度が建物倒壊危険量算定に最も影響を与えており、横浜市の中心部である西区やその周辺地域、藤沢市や茅ヶ崎市、平塚市の臨海部で危険量が高くなっており、川崎市の川崎区から最も高い値の危険量が算出された。

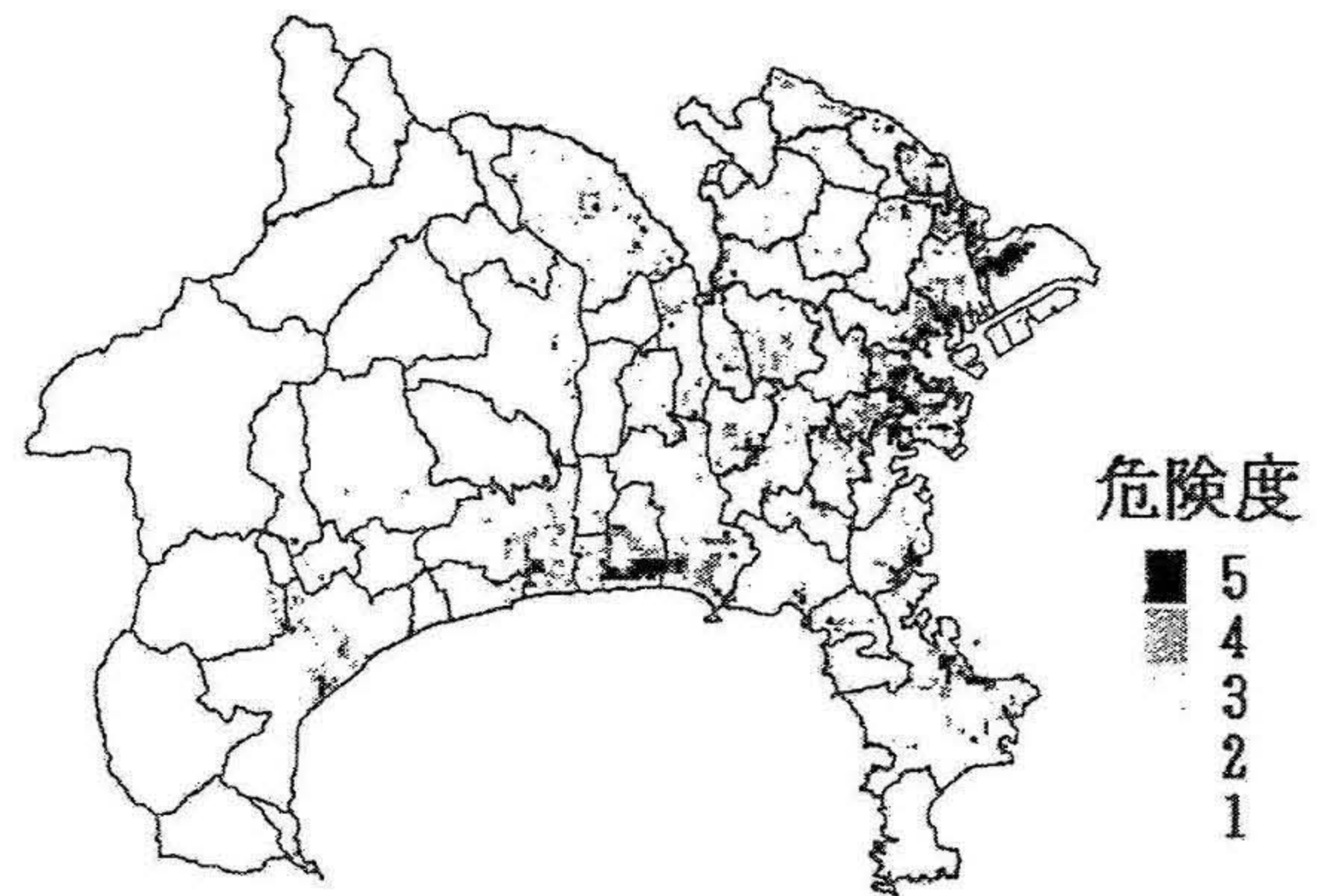


図3 神奈川県内の建物倒壊危険度

6. まとめ

本研究では神奈川県内の建物倒壊危険度分布図の作成を重点に進めてきた。横浜市³⁾、川崎市、横須賀市⁵⁾との比較をしてみると、木造棟数は横浜市南区や港北区、川崎市幸区と同様に相模原市や茅ヶ崎市で高い数値を示した。非木造棟数については臨海部で棟数密度が高くなっており、特に横浜市中区や川崎市川崎区、平塚市の臨海部で多くなっている傾向が確認できた。そして、建物倒壊危険度図では横浜市西区周辺や川崎市幸区周辺、横須賀市、または藤沢市から小田原市へかけての臨海部で高い結果を示した。やはり人口の多い大都市で高くなっており、また建物棟数密度と建物倒壊危険度との比例関係が見て取れる。

本研究では、神奈川県内の一部の表示ができず見送られた。今後、神奈川県内の建物倒壊危険度図の完成と同時に、より詳細な建物データや構造種別についての検討、様々な地域でこの種の評価が行われ、地震被害予測システムへの展開が必要とされる。

【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) 神奈川県県土整備部都市計画課:「都市情報データ」2000年
- 3) 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
- 4) 防災科学研究所:「500mメッシュ地域分類データ」2004年
- 5) 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