

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

荏本研究室 200204025 佐藤 雄太

1. はじめに

阪神淡路大震災を契機として、国・都道府県などで地震被害想定を見直し、新たに地震防災対策の改善が行われている。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、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が多い。現状では、地震規模に即応した地震対策を行うのに、より詳細な地域データによる被害予想システムが必要であるが、地域データが GIS によりデータベース化が行われている例が少ない。

本研究では、地域データとして地盤と建物分布のデータベース化を行い、地震に対する地域危険度の評価を試みた。危険度評価は、比較的簡単な算定式により地盤や建物のデータ等を用いて算定し、被災ポテンシャルとして地域間で比較し、相対的に危険な地域を抽出することを目的とする。

2. 地域概要

2.1 川崎市

川崎市は神奈川県北東部に位置し、北は、多摩川をはさんで東京都に、南は横浜市にそれぞれ隣接し、東は東京湾に臨んでいて、7区で構成されている。人口は約124万人で増加傾向である。本市と東京との境界線に流れている多摩川の地域には氾濫低地や自然堤防が見られる。北西部には多摩丘陵や下末吉台地が見られ、谷地形は樹枝状に広がり、起伏に富んだ地形を示している。

2.2 横須賀市

横須賀市は人口約43万人を有する三浦半島の中核都市である。半島中・北部に発達している三浦丘陵があり、全体的には低平な丘陵性地形となっている。台地・段丘は宮田台地を中心に半島南部に広く存在している。また、柏尾川、平作川流域などは沖積低地が広がっている。

3. 建物分布密度の評価

行政所有の地域データで川崎市、横須賀市内の1棟単位の建物のデータにより、「建物構造種別」、「建物階数」の二つの項目に関して、GISを用いて、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階以上の四つの項目に分類しカウントを行っている。川崎市と横須賀市の木造棟数の分布図を図1、図2に示す。

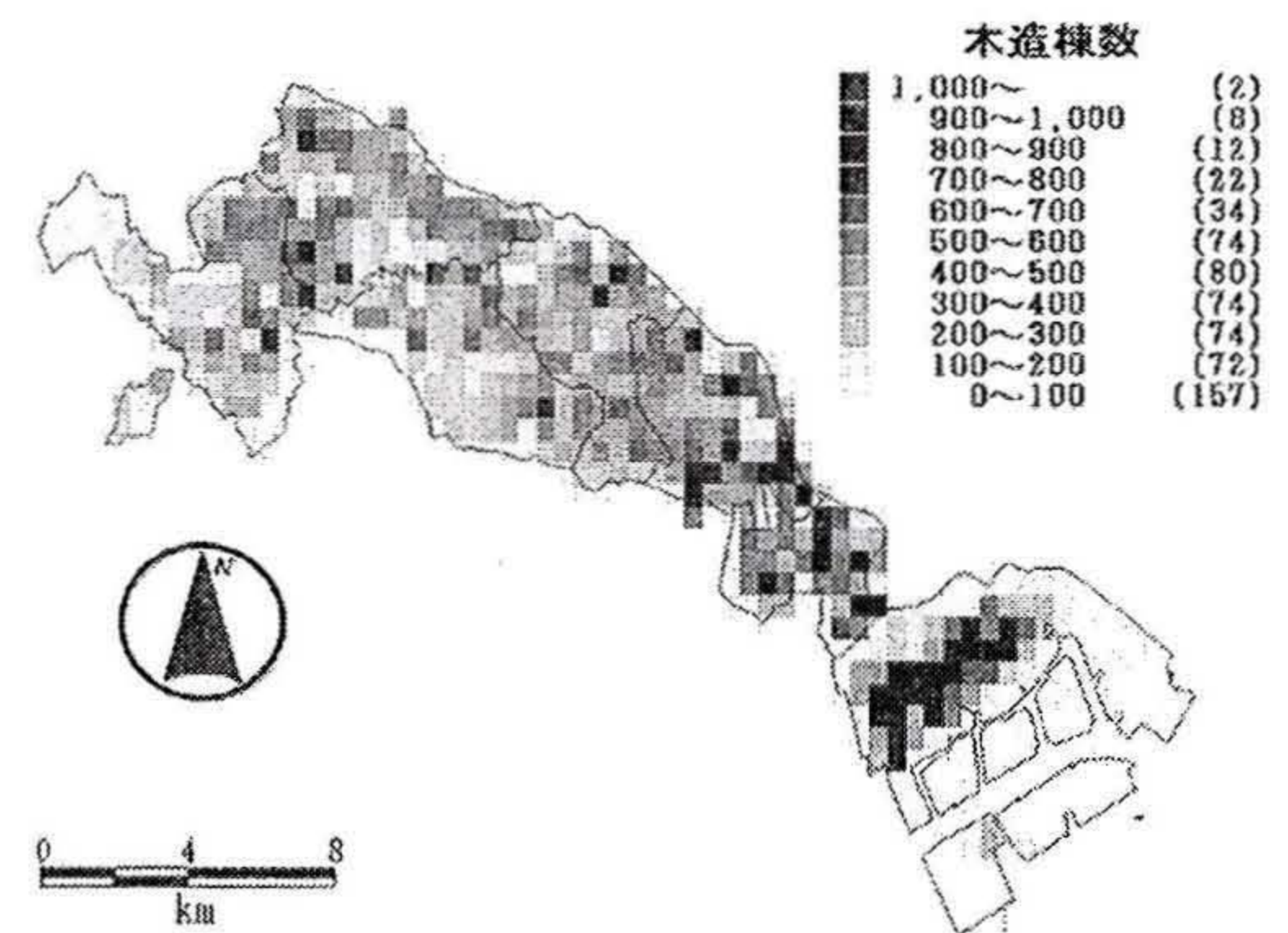


図1. 川崎市の木造棟数分布

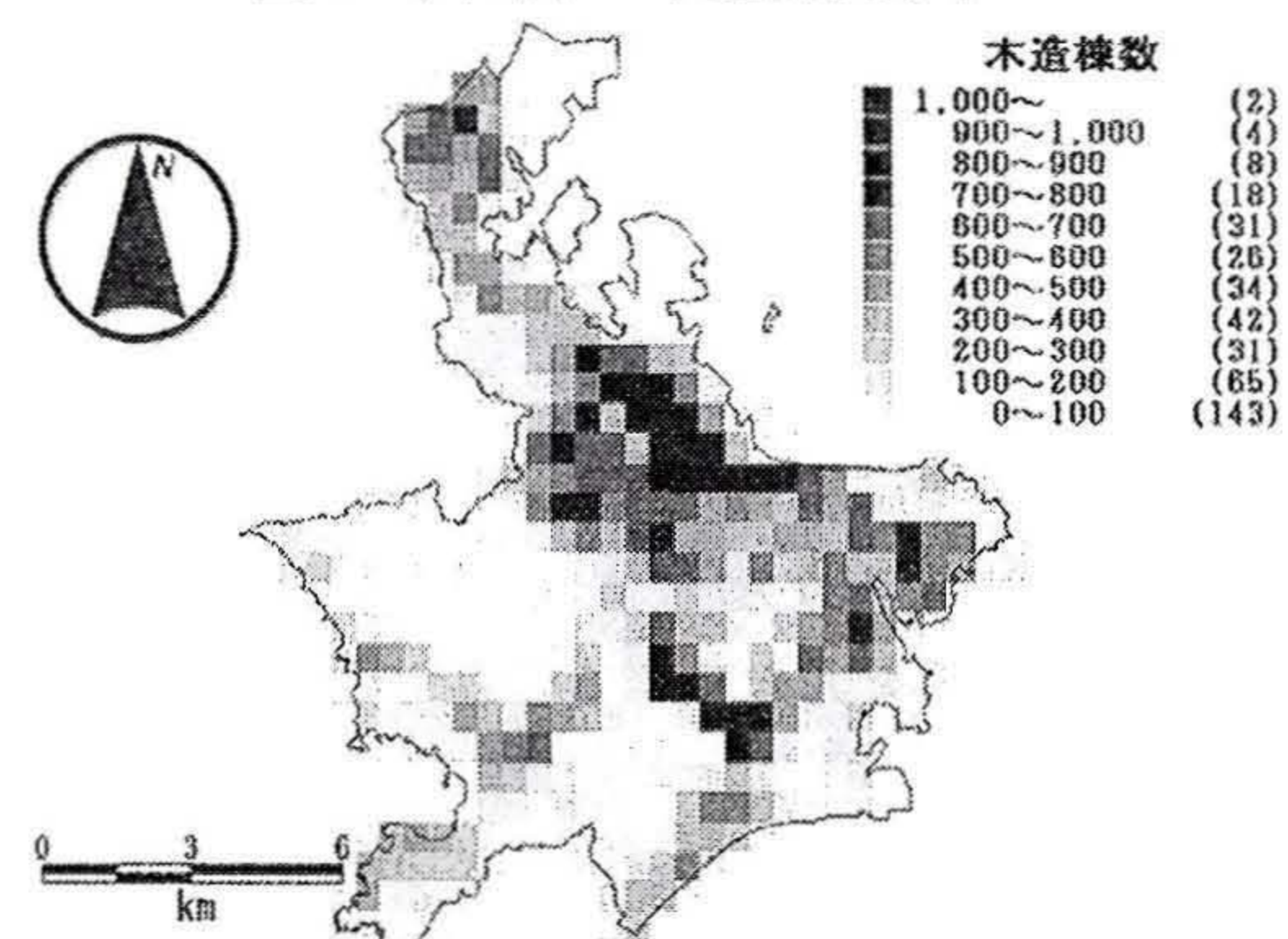


図2. 横須賀市の木造棟数分布

4. 建物倒壊危険量の算出

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、下記の式(1)、(2)により建物倒壊危険量を算出した。

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

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

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。

$$P_i = \sum_{k=1}^m P_k \quad (m=5 : \text{建物分類数}) \cdots \cdots (2)$$

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、データを入手すること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造などの区別は出来なかった。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に示す。

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。地盤構造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。地盤分類項目を表2に示す。

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
三角洲・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から川崎市と横須賀市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建物倒壊危険度を図3、図4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、川崎市の中心部である川崎区やその周辺地域、横須賀市では横須賀駅周辺は圧倒的に危険量が高くなっている。また、横浜市の建物倒壊危険度との比較も行った。

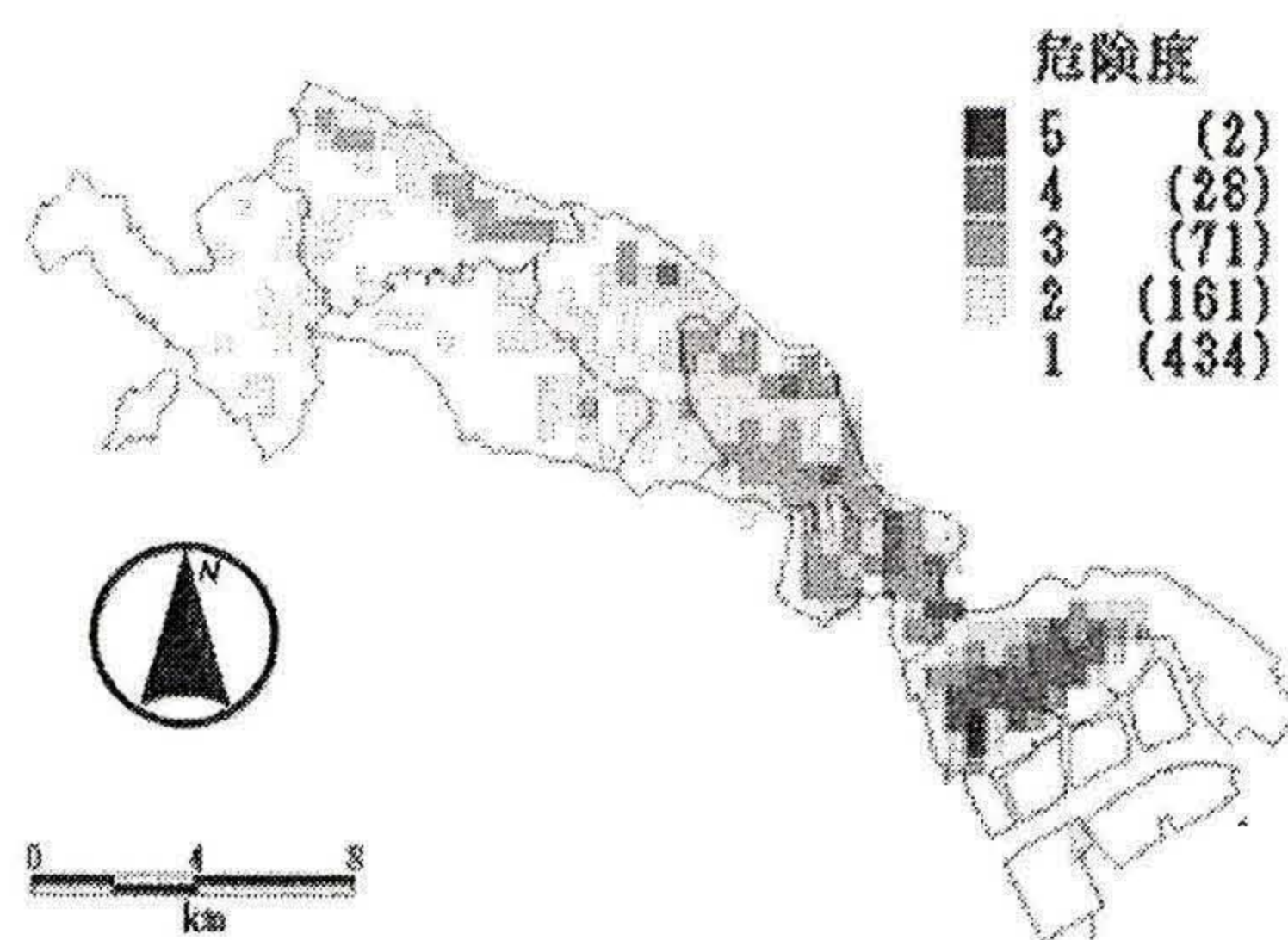


図3 川崎市の建物倒壊危険度

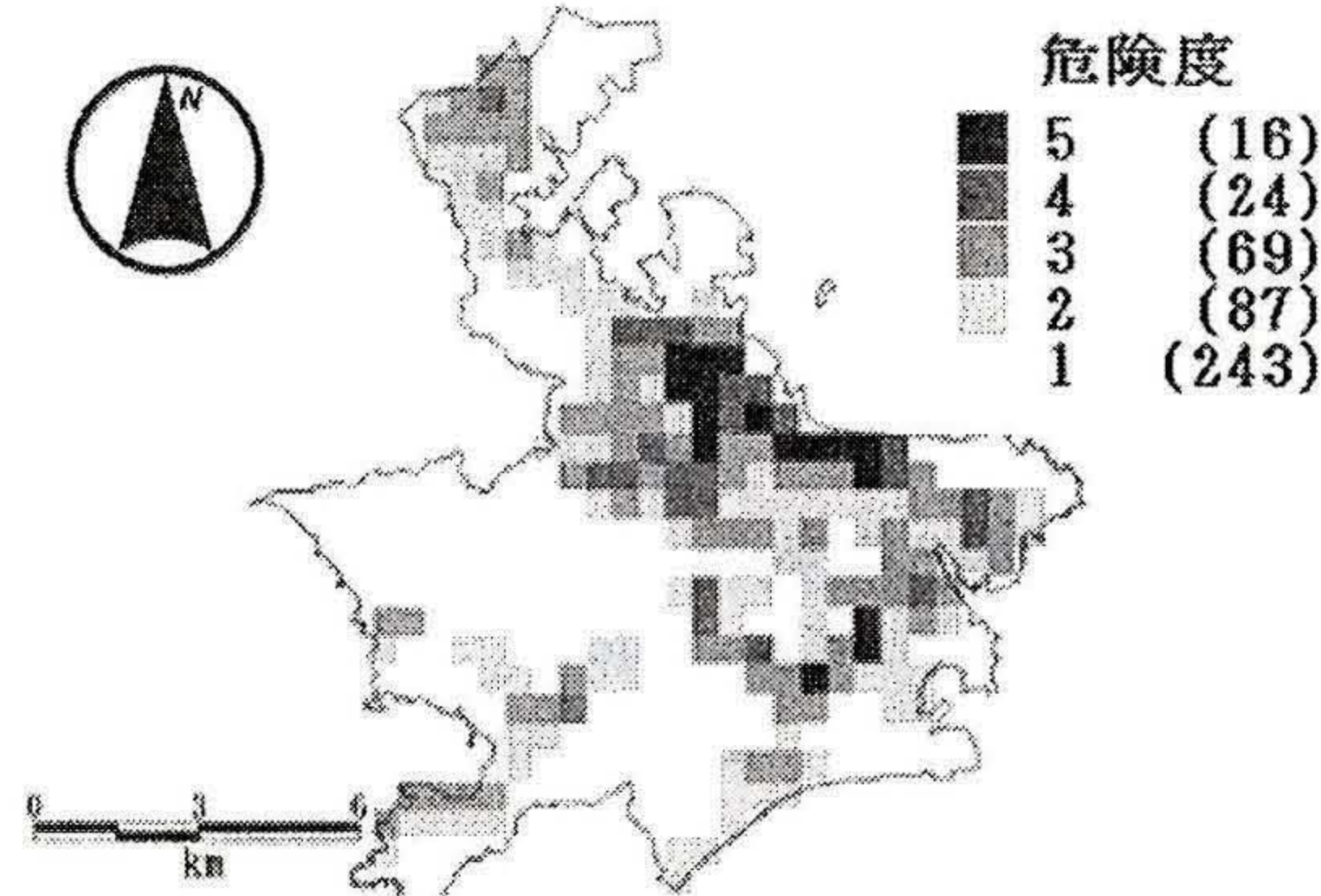


図4. 横須賀市の建物倒壊危険度

6. 結論

川崎市に関しては、木造建物は臨海部では圧倒的に棟数密度が低く、川崎区や幸区、中原区などの地域で高い棟数密度が得られた。非木造建物は、木造建物に比べ臨海部周辺で棟数密度が高くなっている。また、横須賀市に関しては、木造、非木造建物共に本市の東側に集中していて、非木造建物は南西部に団地が存在し棟数が多く集中している。

横浜市³⁾との建物危険度の比較をしてみると、川崎市の危険度の最高値は横浜市より高く、川崎区、幸区、中原区にかけて高くなっている。木造棟数と同じような傾向が出る横浜市と類似している。横須賀市の危険度は横浜市よりも最高値が低く、危険度の高低の差がはっきり出ている。両市も横浜市同様に市の中心部付近の危険度が高い地域が密集していて、建物の密度が高いほど、危険度が比例して高くなる傾向になった。

【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