

コミュニティ支援を意図した防災空間情報に関する研究 その2. 横浜市神奈川区における地震災害危険度評価

危険度評価 地震災害 避難経路
コミュニティ 空間情報 GIS

正会員 ○武石 遥*
同 山家 京子**

1. 序

前編(その1)では、自主防災活動の現状についてのアンケート調査方法、及びその結果、横浜市の防災マップ調査について記述した。本編では、そのアンケート調査と防災マップ調査の結果をもとに、GISを使用して災害危険度を空間情報化することを目的とし、住民の求める災害情報をより明確・簡単に把握可能にする表現手法を検討する。

2. 神奈川区における地震災害危険度の評価

2-1 地震災害危険度評価の手法

神奈川区を対象に地震災害の危険度を、GISを利用して今一度評価をし、現状の概観を行う。

まず、地図上で表示する情報をより明確・簡単に把握可能にするために神奈川区を50mのメッシュで区切り、横浜市の基礎調査資料*1等をもとにメッシュごとに評価項目の情報の入力を行った。50mのメッシュを用いたのは、横浜市のわいわい防災マップとの比較検証を行うためと、災害危険度をよりマクロな視点で比較するためである。前編の防災マップ調査で挙げられた掲載項目から必要と考えられる項目を追加したデータ項目及び各資料元を表1に示す。

データ項目	データ細目	元データ	データ形式
建物	建築面積	横浜市基礎調査	ポリゴン
	構造(木造・非木造)	横浜市基礎調査	ポリゴン
	老朽建物(木造20年以上)	横浜市基礎調査	ポリゴン
道路	道路	横浜市基礎調査	ライン
	主要道路	横浜市基礎調査	ライン
	道路傾斜角度	日本地図センター数値地図	グリッド
河川	河川	横浜市基礎調査	ポリゴン
標高	標高	日本地図センター数値地図	グリッド
液状化地盤	液状化警戒区域*2	横浜市安全管理局危機管理室	ポリゴン
人口	人口	横浜市基礎調査	ポリゴン
危険箇所	がけ崩れ危険箇所	区発行防災マップ	ポリゴン
	急傾斜地	横浜市基礎調査	ポリゴン
広域避難場所	広域避難場所	区発行防災マップ	ポリゴン
	広域避難場所区域	区発行防災マップ	ポリゴン
地域防災拠点	地域防災拠点	区発行防災マップ	ポリゴン
	地域防災拠点区域	区発行防災マップ	ポリゴン
オープンスペース	オープンスペース	横浜市基礎調査	ポリゴン
学校	小・中・高校・大学	横浜市基礎調査	ポリゴン
文教施設用地	区役所、消防署、警察署、病院、教会、寺院、神社、美術館、NTT等	横浜市基礎調査	ポリゴン

表1: データ項目

2-2 地震災害危険度評価マップの作成

地震災害危険度の評価方法は、建設省都市局都市防災対策室監修の「都市防災実務ハンドブック」¹⁾を参考にし、「建物倒壊危険度」「火災危険度」「避難危険度」「総合危険度」の4つの危険度の評価を行う。

(1) 評価項目

災害時に起きる被害は様々な要因が絡んで発生することから、表2に示すように、危険度の評価項目を複数設定し、重ね合わせることで評価を行う。

危険度	評価項目
建物倒壊危険度	建物密度 × 木造密集率 × 老朽建物 × 液状化地盤
火災危険度	建物密度 × 木造密集率 × 空地率
避難危険度	人口密度 × 避難距離 × 老朽建物
総合危険度	「建物倒壊危険度」「火災危険度」「避難危険度」の3つの危険度の重ね合わせにより評価を行う。

表2: 危険度評価項目

(2) 評価方法

各評価項目の危険度を段階的に分類し、評価を行う。その各評価を点数化し、乗算していくことで総合的な評価を行う。以下に各評価項目の算出方法を示す。

建物密度 メッシュ内の建物の建築面積の和をメッシュ面積で除した値により算定した。

木造密集率 メッシュ内の木造建物建築面積の和を算出したものをメッシュ面積で除して値とする。

老朽建物 耐震性が劣化している危険がある木造建物の危険性を評価する。メッシュ内の建築年数が木造20年以上の建物の述べ床面積の和をメッシュ面積で除したものを値とする。

液状化地盤 南関東地震被害想定に基づいて50mメッシュごとの液状化判定を行ったデータを使用する。本研究では、PL値が5以上になると液状化危険度が高くなることから、 $[5 \leq PL]$ のものを表示した。

空地率 メッシュ面積からメッシュ内の建物建築面積の和を引いた値を、メッシュ面積で除し、値を求める。

人口密度 町丁目ごとの人口を用いて、各メッシュに案分したデータを与え、メッシュ面積で除して値を与える。

避難距離 広域避難所の中心点から半径500mごとの距離を表示させた。

2-3 地震災害危険度評価結果

「建物倒壊危険度」では、大口仲町付近や浦島町付近が最も危険度が高く、建物が少ない沿岸部及び神奈川区西部は危険度が低い。「火災危険度」では木造密集率の高い斉藤分町、大口仲町近辺の危険度が高いという結果が出た。「避難危険度」においては、避難距離は近くても人口密度や木造老朽建物の密集率の高い神奈川区中心部の危険度が高く出た。

これら3つの危険度を統合した「総合危険度」を図1

に示す。やはり、木造密集率が高く、人口密度も高い白幡町から西神奈川付近は、避難場所までの避難距離が近くとも危険度が最も高い値を示した。それに対し、菅田町、羽沢町付近の神奈川区西部は危険度が低い。これは建物密集率が低く、液状化の危険性もあまりないことが要因と考えられる。

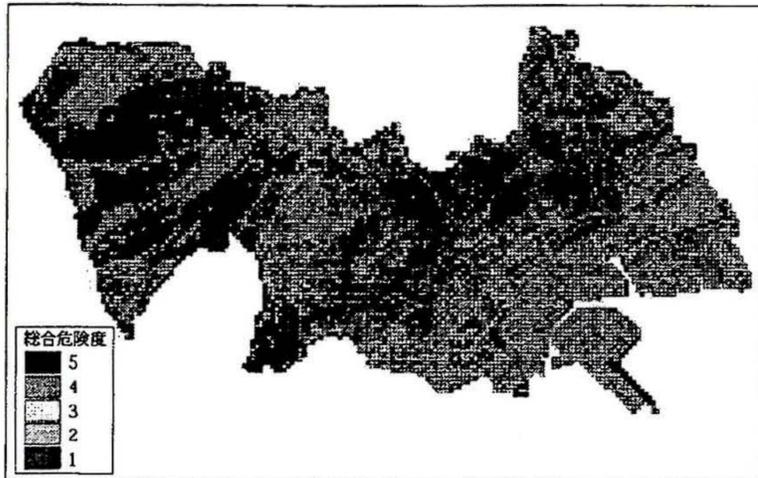


図1：総合危険度評価

3. 避難経路危険度評価

3-1 避難経路危険度評価の手法

2章のアンケート調査から、避難に関する不安や、避難場所は知っていても、実際に避難経路を確認している人は少ないことが明らかとなった。そこで、危険度の中でも特に避難に着目して評価分析を行う。

2章で得られた「総合危険度」の値を道路に与え、さらに前編(その1)で行ったアンケート調査で指摘された危険箇所より、「道路標高差(傾斜)」「急傾斜地・がけ崩れ危険箇所」「高層建築物からのガラスの飛散領域」3点の評価項目を加えて、避難場所*3までの経路の危険度評価を行う。

3-2 避難経路危険度評価方法

2-2と同様に危険度を段階的に分類し、評価を行い点数化する。次にGISを使用して道路ごとの評価点数を加算したものにその道路長さを乗算し、通りにくさの値として道路に与え道路ネットワークを形成し、避難経路の危険度評価を行う。ここでは、可視性を高めるために危険度評価点を4段階に分け、ポリゴン化して表示した。以下に各評価項目の算出方法を示す。

総合危険度 2章で作成したものを使用し、5段階に行った評価ランクを得点とする。

道路標高差(傾斜) 標高値から算出される道路の傾斜をパーセント(%)で値を与える。

急傾斜地・がけ崩れ危険箇所 危険箇所を通る道路に通りづらさの値を最高値にして与える。

高層建築物からのガラスの飛散領域 5階建て以上の建物を対象に建物高さから30度の角度を取って建物周辺にバッファを形成する。形成されたバッファ領域と道路のラインデータから5mのバッファを形成したものが重なる面積をその道路長さで除し、値を与える。

* スウェーデンハウス株式会社
** 神奈川大学工学部建築学科 教授・博(工)

3-3 避難経路危険度評価結果

まず、4章で得られた総合危険度を指標として道路に加えた図では、神奈川区中心部から東部にかけては、避難場所が近くにあったとしても危険度が高いという結果が得られた。また、神奈川区の西部では、避難場所から少し離れた場所であっても比較的容易に避難出来ることが分かった。

さらにアンケートで得られた危険度評価項目の指標を加えたもの[図2]をみると、総合危険度を加えたものより鶴屋町や西寺尾、反町付近の危険度が高くなっていることが明らかとなった。これは、ガラス飛散の危険性等があるために危険度が高くなっていると考えられることから、高層建物付近には空地をとるなどの計画を行うことが避難危険度の軽減に役立つと思われる。

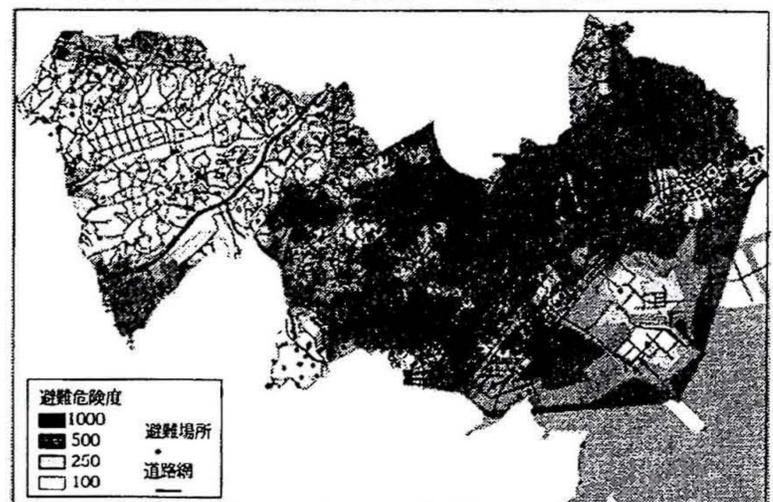


図2：避難経路危険度評価

4. まとめ

本研究により、GISを使用し得られた地震災害危険度評価では、神奈川区中心部が最も高い危険度を示すことが分かった。また、避難経路危険度評価においては、避難場所の近くであっても避難が困難な区域が存在することが明らかとなった。

本研究ではGISを使用して、住民が知っておきたい防災地図情報を防災マップ化することを試みた。しかし、GISで情報を処理する際の誤差等、改善すべき課題を抱えており、危険度評価の手法の有効性を実証出来たとは必ずしも言えない。今後は、マップの作成範囲を広げ、住民の方にも参加して頂いてより主体的なマップ作成を行い、比較検討することで、災害情報の規格の統一化及び情報の充実化につながり、コミュニティネットワークにおける情報の共有化が可能となると考えられる。

【謝辞】

液状化警戒区域データの使用に関しては横浜市安全管理局にご協力頂きました。記して感謝の意を表します。GISでの分析についてご指導頂いた株式会社バスコの方々に感謝の意を表します。

【補注】

- *1 本研究では横浜市基礎調査の平成12年度のデータを使用する。
- *2 液状化警戒区域データの使用では横浜市安全管理局危機管理室にご協力頂いた。
- *3 ここでの避難場所は、広域避難場所及び地域防災拠点、オープンスペース、学校を指す。

【参考文献】

- 1) 建設省都市局都市防災対策室「都市防災実務ハンドブック～地震防災編～」ぎょうせい、1999年。
- 2) 川崎昭如他「GIS(地理情報システム)を活用したハザードマップの公開・提供が市民の防災意識に与える影響に関する調査研究 -横浜市民を対象としたアンケート調査と分析-」日本建築学会計画系論文集, No. 569, p. 109-115, 2003年7月。

* Sweden House Co., Ltd
** Prof. Dept. of Architecture, Faculty of Eng, Kanagawa Univ., Dr. Eng.