

地域防災活動支援を目的とした防災カルテの作成

正会員 〇栗山 利男^{*1}
正会員 荏本 孝久^{*2}
正会員 山本 俊雄^{*3}

防災カルテ 地震防災 防災マップ
地域防災 地域危険度

1. はじめに

近年、首都圏直下の地震の発生が危惧され、地震被害想定の見直しや地震防災対策の強化が行われており、地震災害の発生危険度の高い地域においては、防災対策が喚起されている。その際に、地域の特性をふまえて災害危険性の内容を吟味するためには、地域別の被害想定を把握すると同時に、地域住民が共同で地域の防災性を点検するなど、地域住民と共同した災害リスクマネジメントが重要となる。筆者らはこれまでに神奈川県を対象として地域の地形に対応した地震防災マップとして、50mメッシュでの微地形区分図や地盤増幅率図（揺れ易さマップ）の作成を行うとともに、シナリオ地震による震度分布図や地域危険度マップ（建物倒壊危険度）をそれぞれ作成してきた。本報では、住民が自らの地域の地震危険度を総合的に把握し、地域防災活動を行う上での基礎資料として活用できる情報を提供することを目的に、防災カルテの作成を行った。

2. 防災カルテの作成

防災カルテは、住民が自分の住んでいる地域の危険度を総合的に把握できるように町丁目単位で作成することとし、診断項目は地盤危険度、液状化危険度、予測震度、建物倒壊危険度、延焼危険度、人的被害危険度の6項目とした。対象とした地域は川崎市川崎区とし、予測震度を求める際の想定地震は南関東地震とした。以下に各診断項目の診断方法と診断結果を示す

(1) 地盤危険度

東京都地域危険度測定調査を参考に地盤分類別に表1に示す軟弱地盤特性ウェイトを設定し、下式により地盤危険度を算定した。図1に町丁目別の地盤危険度マップを示す。

$$P_{sa} = \sum_{i=1}^{11} W_i \times R_{Gi}$$

P_{sa} : 地盤危険度
 i : 地盤区分
 W_i : 地盤区分*i*の増幅率ウェイト
 R_{Gi} : 地盤区分*i*の構成面積比

(2) 液状化危険度

松岡・若松(2005)の微地形区分図より液状化の可能性のある地盤を抽出し、表1に示す液状化に対する地盤特性ウェイトを設定した。図1に液状化危険度マップを示す。

$$P_{sl} = \sum_{i=1}^{11} W_{ilq} \times R_{Gi}$$

P_{sl} : 液状化危険度
 i : 地盤区分
 W_{ilq} : 地盤区分*i*の液状化ウェイト
 R_{Gi} : 地盤区分*i*の構成面積比

(3) 予測震度

筆者らが昨年度実施した南関東地震を対象とした50mメッシュごとの地表面での最大速度PGVを地域ごとに平均し、翠川ら(1999)による最大速度と計測震度との関係式から震度を算定した。図1に震度予測図を示す。

$$E_{SI} = 2.68 + 1.72 \log(PGV)$$

E_{SI} : 予測震度(気象庁震度階)
PGV : 地表面最大速度値(cm/sec)

(4) 建物倒壊危険度

東京都地域危険度測定調査を参考に、地盤分類別の地盤特性ウェイトと建物分類別の耐震性能ウェイトを設定し建物倒壊危険度を評価した。表2に地盤特性ウェイト、および建物の耐震性能ウェイトを示す。評価した建物倒壊危険度マップを図1に示す。

$$P_{bd} = \sum_{k=1}^5 N_k (1 - W_k U_k)$$

P_{bd} : 建物倒壊危険度
 N_k : 建物タイプ*k*の棟数
 W_k : 建物タイプ*k*の耐震性ウェイト
 U_k : 建物タイプ*k*の地盤特性ウェイト
 k : 建物タイプ

(5) 延焼危険度

木造建物が多い地域ほど延焼危険度は高いとして、町丁目別に木造建物の延床面積と木造建物棟数率をそれぞれ算定し、両者のランクの平均を延焼危険度とした。図1に延焼危険度を示す。

$$R_{floor} = (A_{floor} / A_0) \times 100$$

$$R_{wooden} = (N_{wooden} / N_{building}) \times 100$$

R_{floor} : 木造延べ床面積率
 A_{floor} : 木造建物の延床面積
 A_0 : 地区面積
 R_{wooden} : 木造棟数率
 N_{wooden} : 木造建物の棟数
 $N_{building}$: 建物の総棟数

(6) 人的危険度の評価

人口の多い地域ほど被害を受ける確率が高いと想定して地域別の昼間人口から人口密度を算定して人的危険度を設定した。図1に人的危険度評価結果を示す。

$$P_{hd} = (P_{daytime} / A_0) \times 100$$

P_{hd} : 人的被害危険度
 $P_{daytime}$: 昼間人口
 A_0 : 地区面積

3. 地域別防災カルテ

地域別に診断したそれぞれの結果は、項目ごとに危険度ランクを表示するとともにレーダーチャートにして表示し、地域の人口や地盤構成、建物構成とともに1枚のシートにまとめた。作成した防災カルテの例を図2に示す。また、地域特性を比較した例を図3に示す。

4. まとめ

町丁目単位で6項目の地震災害危険度を評価し、地震防災カルテを作成、レーダーチャートにより地域特性の評価を行った。その結果、防災カルテにより地域特性に相違が見られ、地域ごとに防災性能の向上に向けた必要な取り組みを示す基礎資料を提示することができた。

表1 地盤特性ウェイト

地盤分類	地盤危険度	液状化危険度
埋立地・干拓地	0.6	0.6
砂洲・砂丘	0.5	0.5
後背湿地	0.5	0.5
自然堤防	0.5	0.5
谷底平野	0.5	0.5
人工改変地	0.3	0.0
扇状地	0.2	0.2
ローム台地	0.2	0.0
砂礫台地	0.2	0.0
火山・他の地形	0.0	0.0
丘陵地	0.0	0.0

表2 地盤特性・耐震性能ウェイト

地盤分類	ウェイト	建物分類	ウェイト
埋立地・干拓地	0.4	木造	0.6
砂洲・砂丘	0.5	1～3階	0.8
後背湿地	0.5	4～6階	0.6
自然堤防	0.5	7～9階	0.7
谷底平野	0.5	10階～	0.9
人工改変地	0.7		
扇状地	0.8		
ローム台地	0.8		
砂礫台地	0.8		
火山・他の地形	1.0		
丘陵地	1.0		

参考文献

- 橋本・栗山他：地域の地形に対応した地震防災マップの作成（その3）、（その4）、日本建築学会大会、2008、2009
 - 東京都都市整備局：地震に関する地域危険度測定調査報告書（第6回）、平成20年2月
- 本研究は、神奈川大学における文部科学省学術フロンティア研究プロジェクト「災害リスク軽減を目的としたソフト・ハード融合型リスクマネジメントシステムの構築に関する研究（研究代表者：荻本孝久）」の一環として実施したものである。

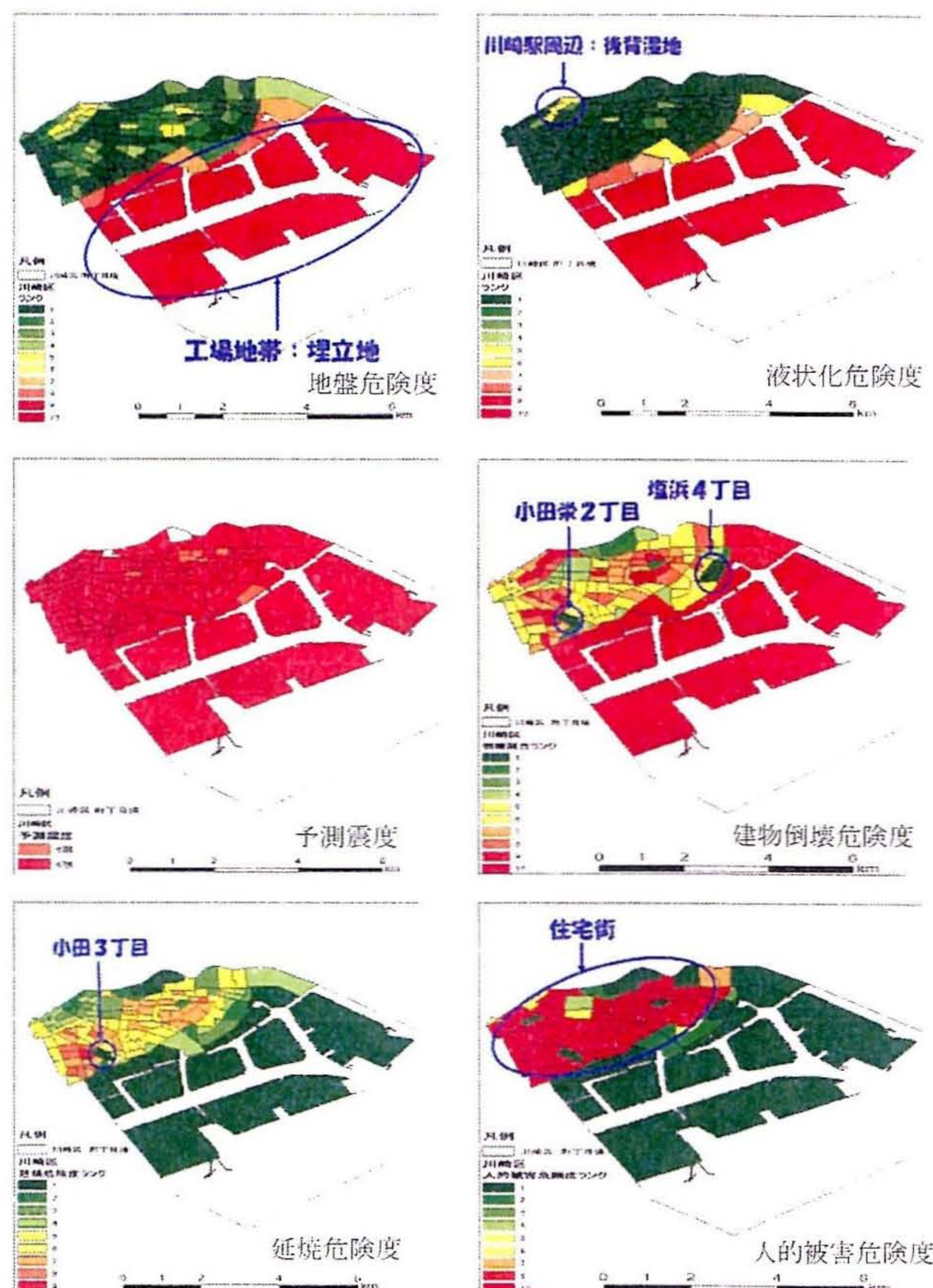


図1 危険度評価結果

■川崎区 地域別防災カルテ■

旭町2丁目

人口	
昼間人口 (人)	2964
夜間人口 (人)	2341
地盤構成	
埋立・干拓地 (m ²)	0.12
砂洲・砂丘 (0.5以下) (%)	0
砂洲・砂丘 (0.5以上) (%)	0
人工改変地 (%)	83
埋立・干拓地 (%)	0
砂洲・砂丘 (%)	0
自然堤防 (%)	17
建物構成	
木造	418
非木造	174
合計	592

被害想定レーダーチャート

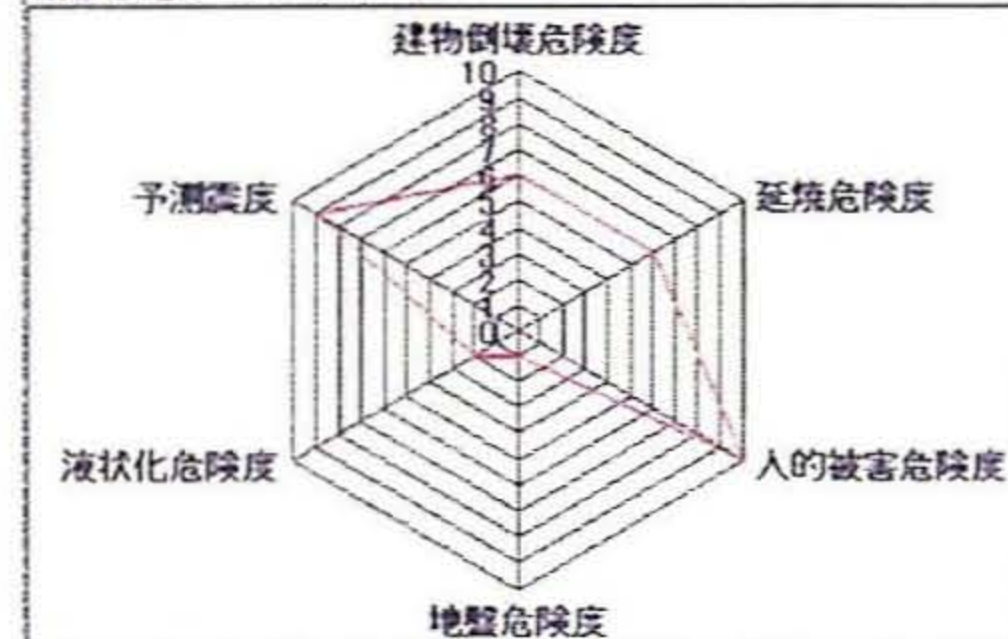


図2 地域別防災カルテの例

被害想定結果

建物	建物危険度	合計	危険割合 (%)	ランク
木造	251			
非木造	74			
延焼	71	334	80	6
人的	24700			10
地盤	33			1
液状化	9			2
震度	6強			9

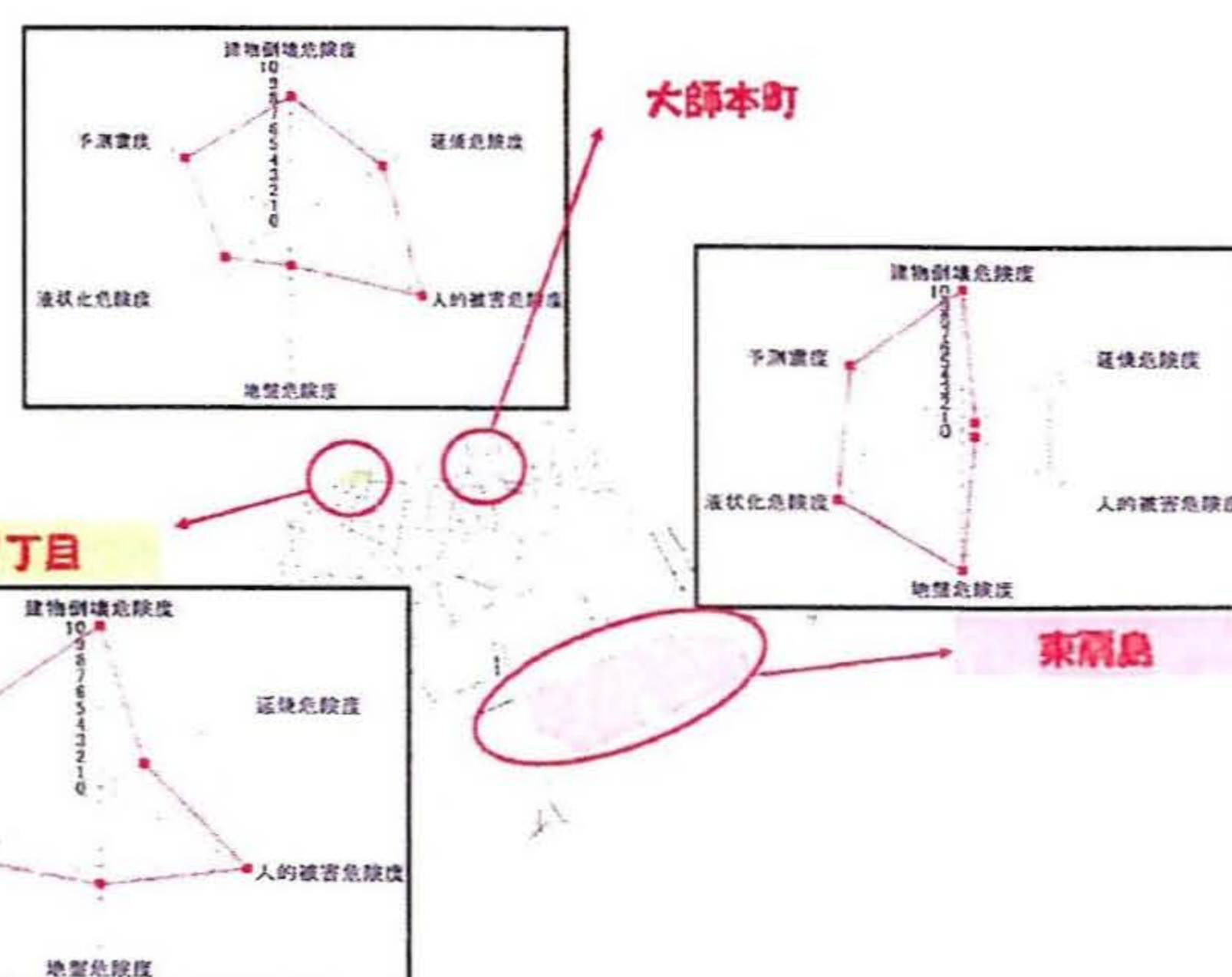


図3 防災カルテによる地域特性の比較

*1 構造計画研究所 防災ソリューション部 工修
 *2 神奈川大学 工学部 教授・工博
 *3 神奈川大学 工学部 助手

*1 Kozo Keikaku Engineering, Inc., M.Eng.
 *2 Prof., Dept. of Engineering, Kanagawa University, Dr.Eng.
 *3 Assoc., Dept. of Engineering, Kanagawa University