

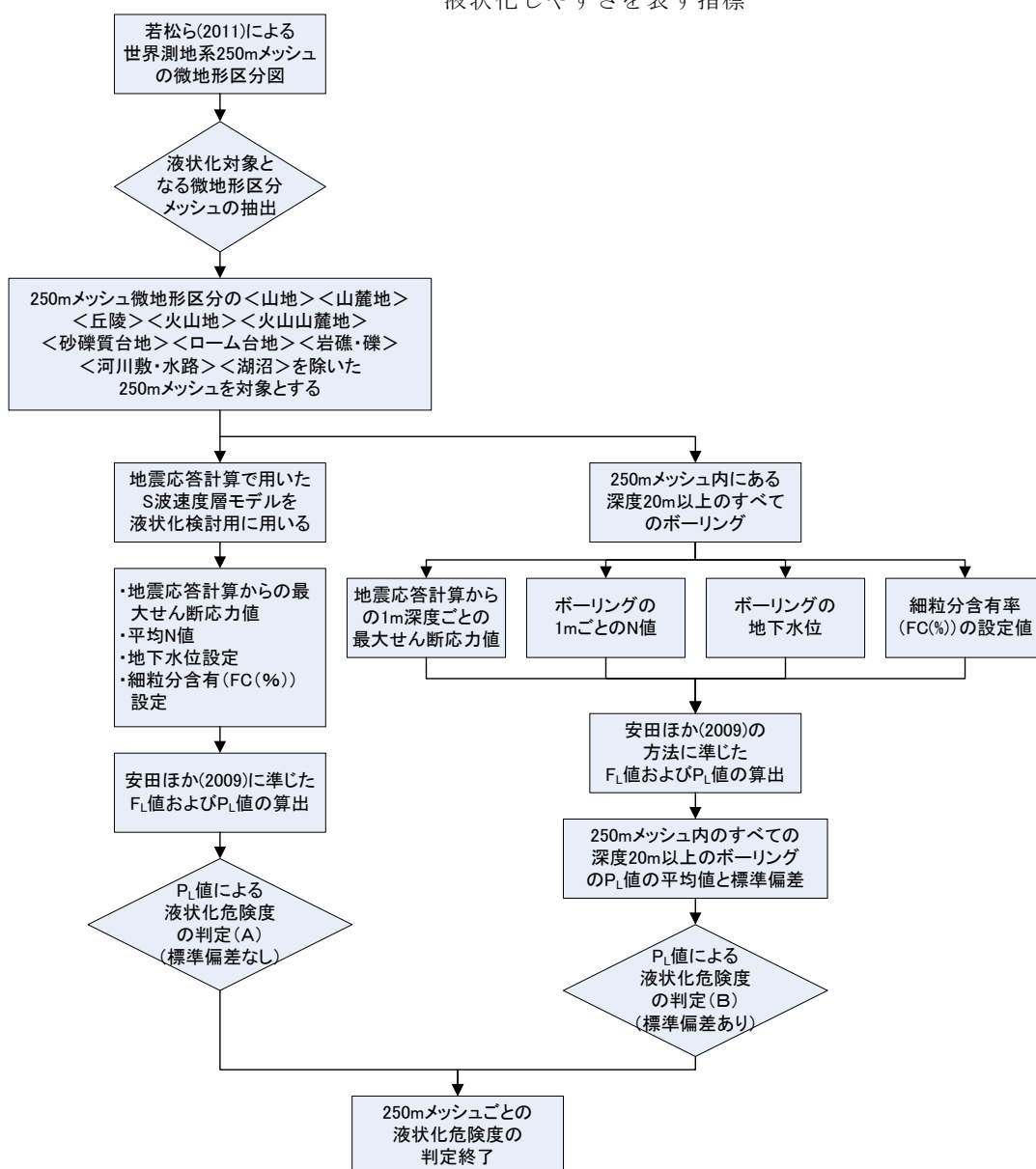
III-4. 液状化危険度の分布

1. 液状化危険度の予測手法

液状化危険度の想定は、地震動の算出結果を用いて、道路橋示方書(2002)を基本とし、安田ほか(2009)による細粒分含有率の補正を加えた F_L 法、 P_L 法によって行った。 P_L 法では、地震時に作用する地震動の強さ(最大せん断応力)と地盤のもっている液状化に対する抵抗力(液状化強度)を各深度で比較して判定し、その判定値(F_L 値)を深さ方向に重みをつけて(「地表で10、深さ2mで9、…深さ20mで0」となる係数を掛けて)足し合わせ、地点での液状化危険度の指標となる P_L 値を算定する。液状化判定の対象とする地層は、過去の液状化事例に基づいて、緩い砂を主体とする層が深度20m以浅にある地層で、かつ地下水位以深の地層とする。

検討の流れを下図に示す。

※ P_L 値：地震動、地盤特性、地下水位から求められる液状化しやすさを表す指標



図表 液状化危険度の判定フロー

< 計算条件 >

- ・ 若松・松岡(2011)の世界測地系 250m メッシュ微地形区分図より、液状化対象となるメッシュを抽出し、GL-20m 以浅の盛土層(砂質土)及び砂質土層を対象とした。
- ・ 土層における細粒分含有率 F_c (%)については、亀井ほか(2002)の F_c と N 値との関係より求めた。また、平均粒径 $D_{50}=0.1\text{mm}$ とした。
- ・ 地下水位については、ボーリングデータの孔内水位を補間して求めた。ただし、あらかじめ標高と孔内水位の関係を求めておき、平均値 $\pm \sigma$ の範囲を超える場合は超えないように補正した。
- ・ 地震時せん断応力比については、収集したボーリング柱状図資料と微地形区分から作成した表層地盤モデルにおける地震応答計算による値を用いた。
- ・ F_L 値の算出については、安田ほか(2009)の式に従った。

$$\begin{aligned}
 N_a &= N_1 + \Delta N \\
 \Delta N &= 0 && (F_c < 8\%) \\
 &= 20.769 \cdot \log_{10}(F_c) - 18 && (8\% \leq F_c < 40\%) \\
 &= 15.27 && (F_c \geq 40\%)
 \end{aligned}$$

ただし、

N_a : 道路橋示方書の液状化強度比を推定する式における粒度の影響を考慮した補正 N 値

N_1 : 有効土載圧 100kN/m^2 相当に換算した N 値

ΔN : 東京低地における細粒分の影響を補正する N 値

- ・ 地震動特性による補正係数 C_w は以下のようにした。

① 東京湾北部地震、多摩直下地震及び元禄型関東地震

(タイプ I 地震動 : 大きな振幅が長時間繰り返して作用する地震動 (海溝型))

$$C_w = 1.0$$

② 立川断層帯地震

(タイプ II 地震動 : 継続時間は短い極めて強い地震動 (内陸型))

$$\begin{aligned}
 C_w &= 1.0 && (RL \leq 0.1) \\
 &= 3.3RL - 0.67 && (0.1 < RL \leq 0.4) \\
 &= 2.0 && (RL > 0.4)
 \end{aligned}$$

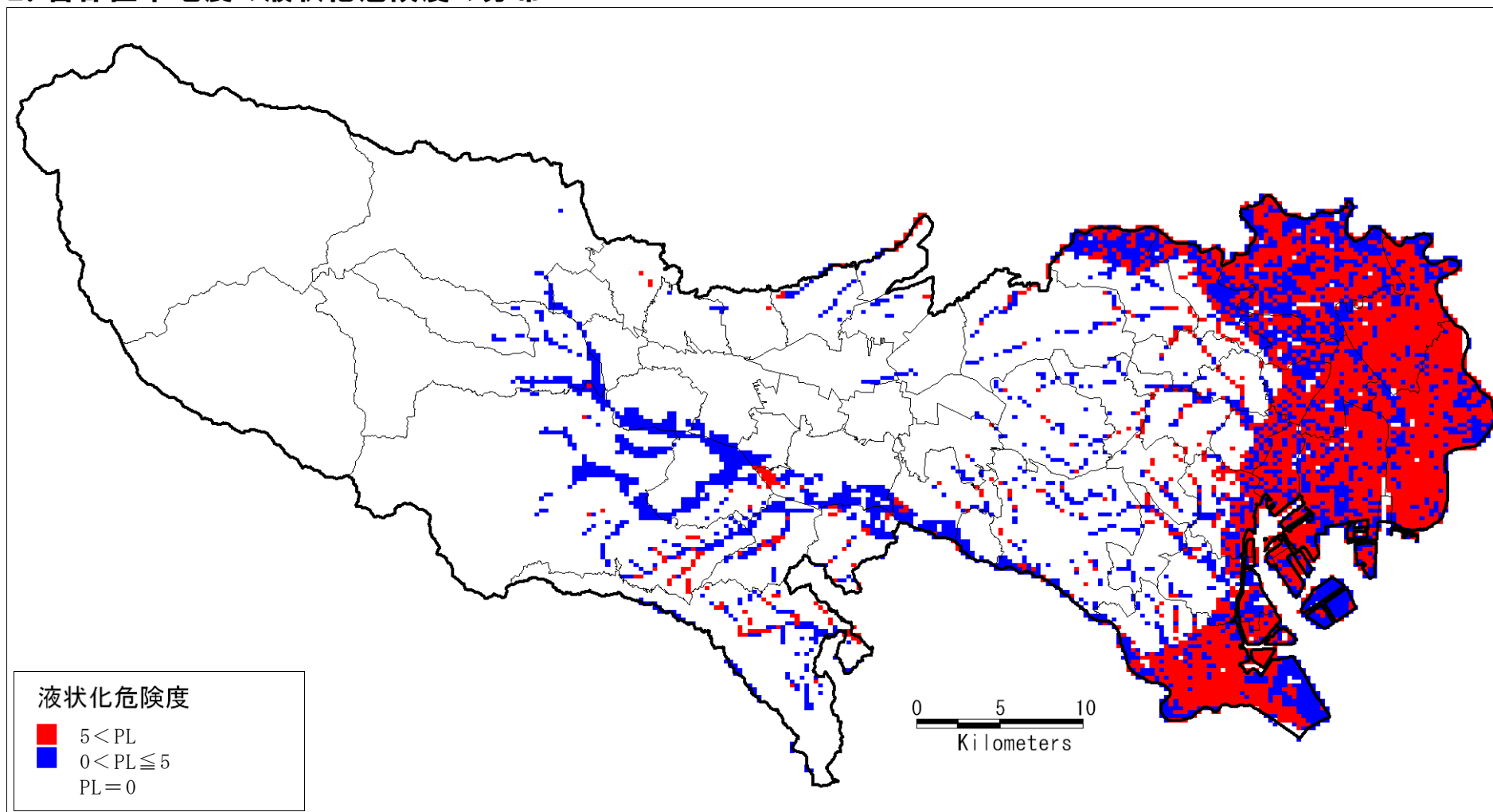
液状化危険度は、岩崎ほか(1980)による新潟地震等の液状化事例の評価に基づいた、 P_L 値と液状化危険度の関係から求める。下表に P_L 値による液状化危険度判定区分を示した。

P_L 値の計算結果については、ボーリング柱状図が存在する 250m メッシュでは、250m メッシュ内にあるボーリング地点ごとの評価及び 250m メッシュ地盤モデルでの評価を行った。ボーリング柱状図がない 250m メッシュでは、250m メッシュ地盤モデルでの評価を行った。なお、液状化対策工事等の効果を勘案する前の原地盤での評価となっている。

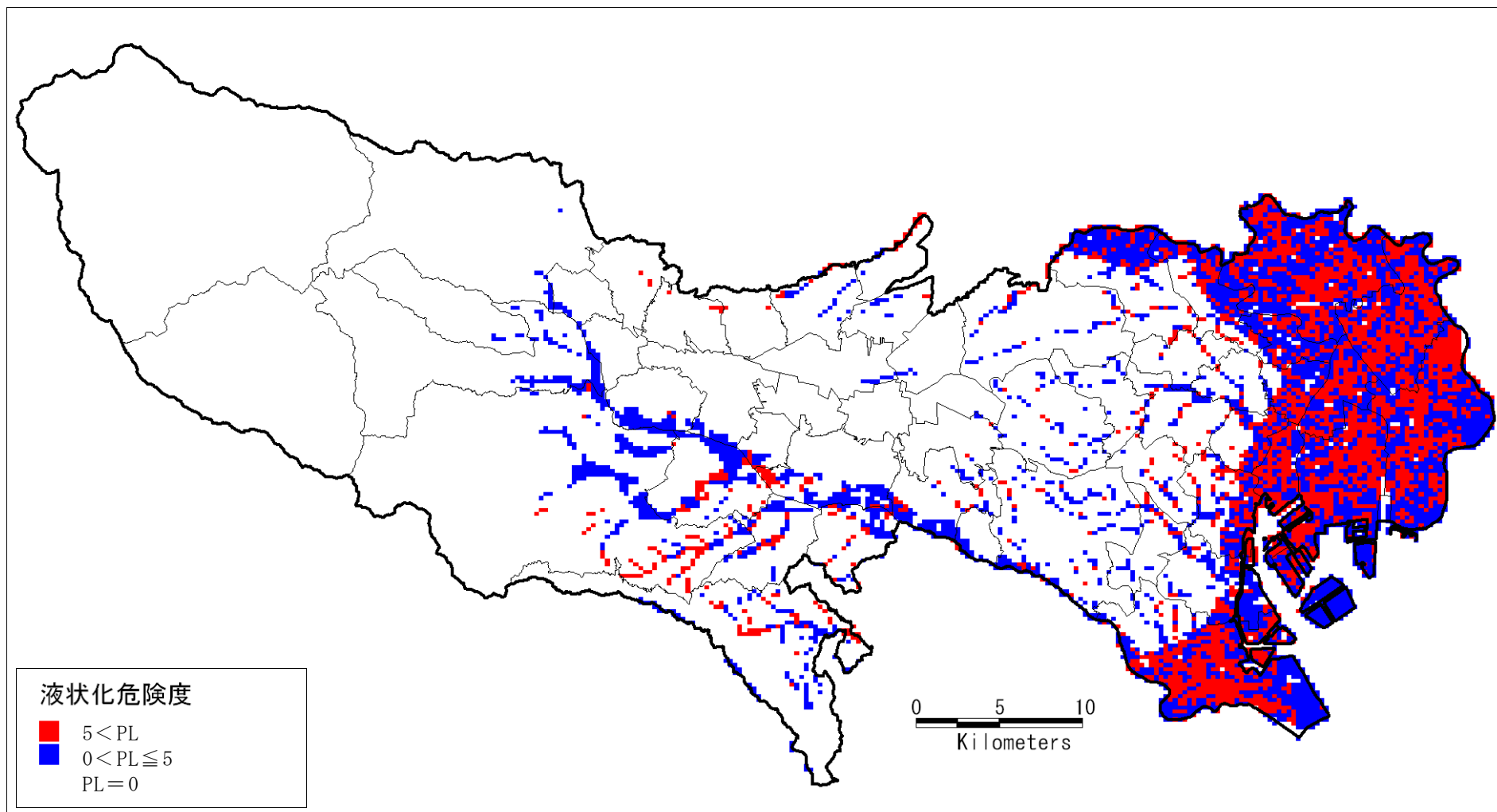
図表 P_L 値による液状化危険度判定区分 (岩崎ほか(1980)に加筆)

	$PL=0$	$0 < PL \leq 5$	$5 < PL \leq 15$	$PL > 15$
PL値による液状化危険度判定	液状化危険度は極めて低い。液状化に関する詳細な調査は不要	液状化危険度は低い。特に重要な構造物に対して、より詳細な調査が必要	液状化危険度がやや高い。重要な構造物に対してはより詳細な調査が必要。液状化対策が一般には必要	液状化危険度が高い。液状化に関する詳細な調査と液状化対策は不可避

2. 首都直下地震の液状化危険度の分布

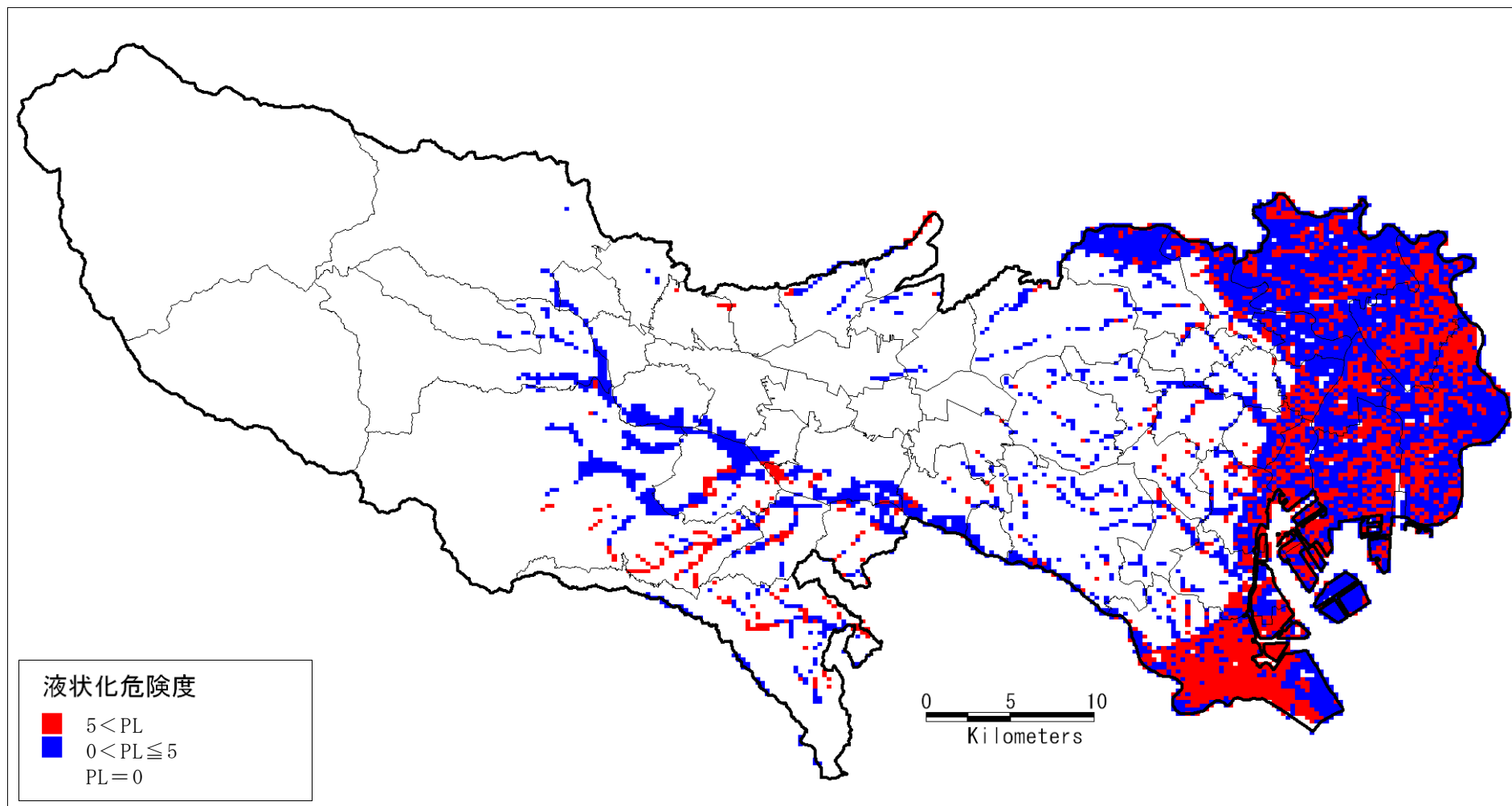


図表 東京湾北部地震 (M7.3)



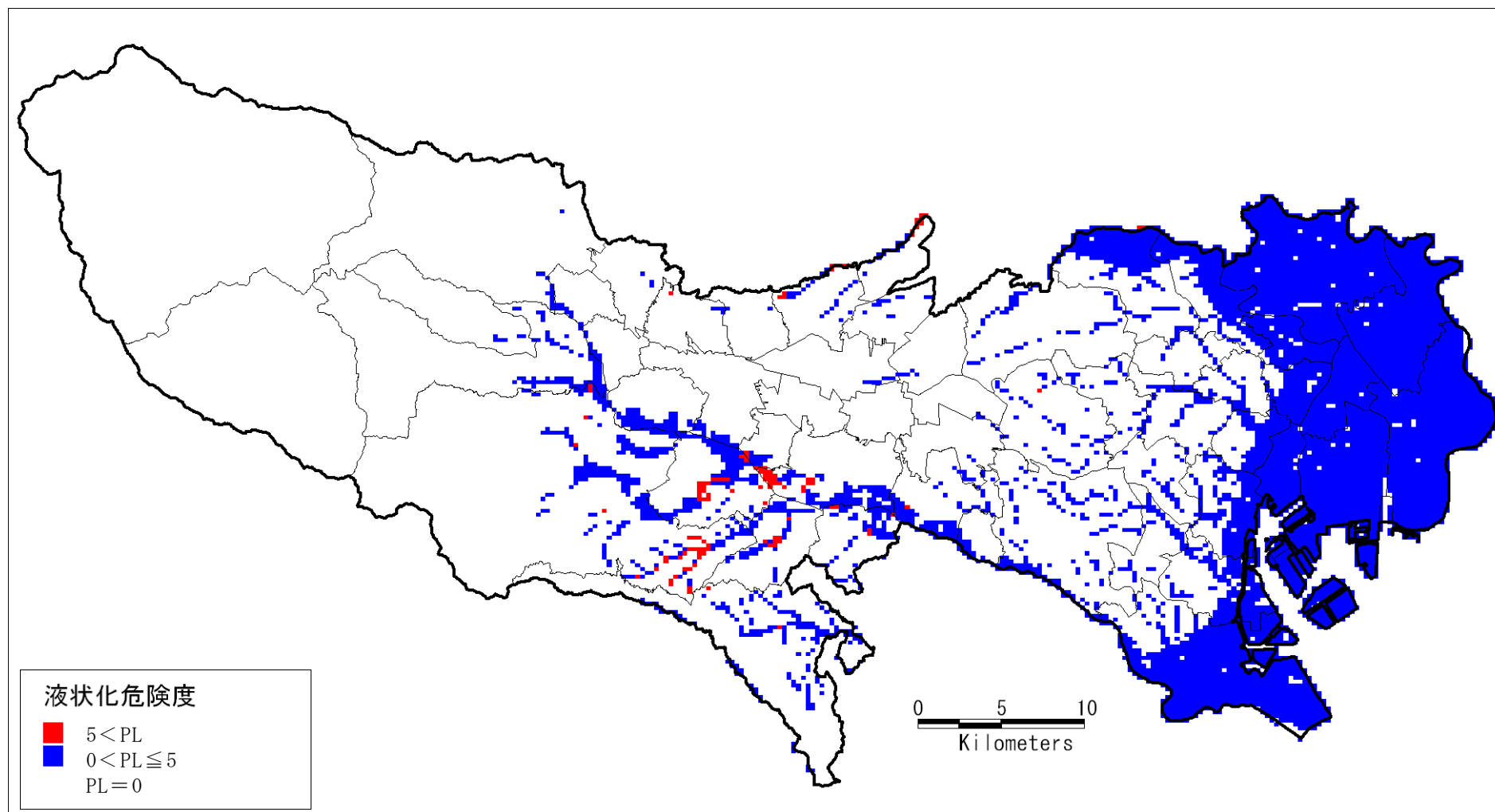
図表 多摩直下地震 (M7.3)

3. 海溝型地震の液状化危険度の分布



図表 元禄型関東地震 (M8.2)

4. 活断層で発生する地震の液状化危険度の分布



図表 立川断層帯地震 (M7.4)