

4. 液状化危険度の想定

4.1. 液状化危険度の想定方法

液状化危険度の想定は、図 4.1-1 に示すフローで実施した。まず若松ら(2011)¹の 250mメッシュの微地形区分で液状化対象微地形区分を抽出した後、今回作成した浅層地盤モデル(S波速度層モデル)を用いて 250mメッシュごとに液状化判定した。

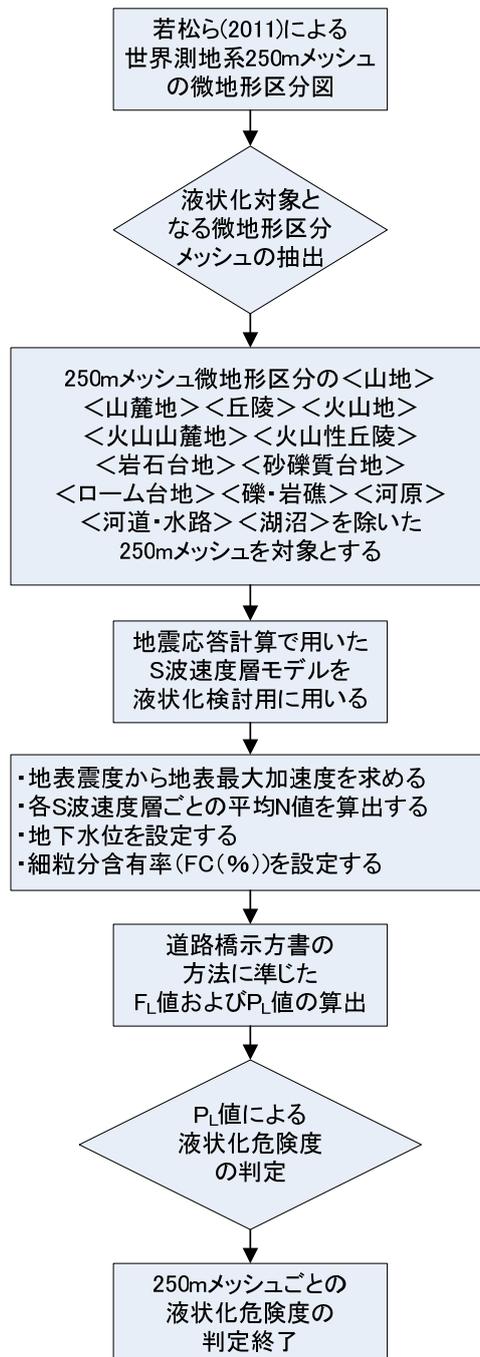


図 4.1-1 液状化危険度の想定フロー

¹ 若松加寿江, 松岡昌志 (2011): 世界測地系に準拠した地形・地盤分類 250m メッシュマップの構築, 日本地震工学会大会-2011 梗概集, pp.84-85, 2011.11.

【参考】

○微地形区分

土地条件図を基にした地形区分で、国土数値情報に含まれる地形区分よりも細分類されたものをいう。

なお、土地条件図とは、全国の主な平野とその周辺について、土地の微細な高低と表層地形によって区分した地形分類や低地について1 mごとの地盤高線、防災施設などの分布を示した2万5千分の1の地図である。

○N値

地盤の固さを知るための重要な数値で、地盤調査（標準貫入試験）によって調べる。N値は、重さ63.5 kgのハンマーを75 cmの高さから自由落下させ、標準貫入試験用サンプラーが30 cm貫入するのに要する打撃回数のことをいう。N値は軟らかい地盤ほど小さく、硬い地盤ほど大きくなる。標準貫入試験は、地盤調査の中で最も広く行われているもので、地盤特性を表す諸定数（たとえばS波速度など）を推定することもできる。また、N値は液状化判定にも用いられる。

○細粒分含有率（FC）

土の細粒分含有率は、地盤材料（粒径75 mm未満）に含まれる細粒分（粒径0.075 mm未満）の割合のこと。

細粒分含有率は、細粒土か粗粒土かの土質判定や地震時の地盤の液状化判定などに利用する。

○S波速度

S波は震源から発生する地震波の一種で横波あるいはねじれ波ともいわれる。地震記録上でP波のあとに記録されるので、ラテン語で“第二の”を意味する*Secundae*（英語のSecondary）の頭文字をとって名付けられた。

S波は横波の性質を持つので、液体中は伝わらないが、振幅が大きいため建物の耐震設計などを考えるときに重要となる。

S波速度は、S波が伝わる速さのことをいう。

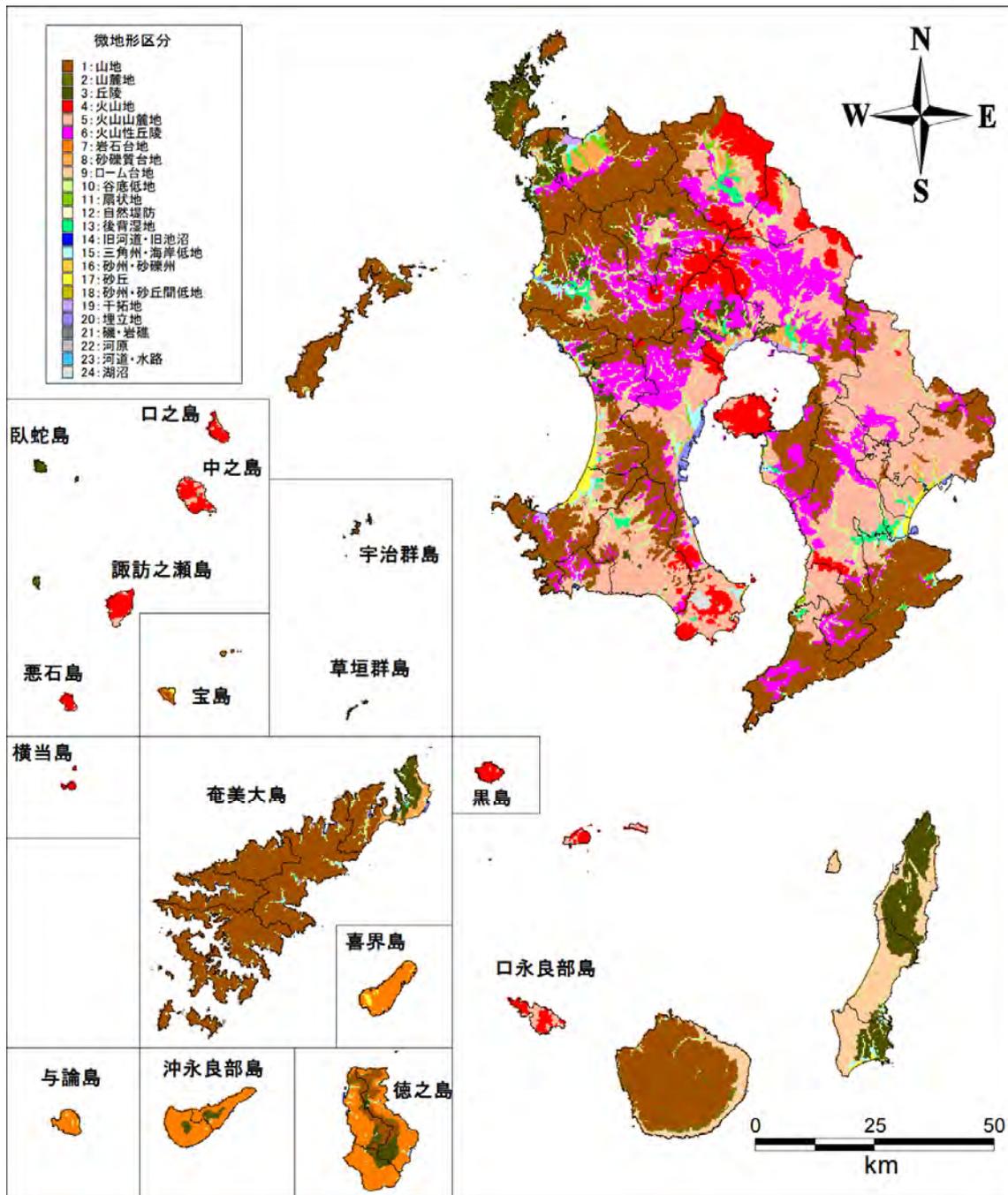


图 4.1-2 微地形区分

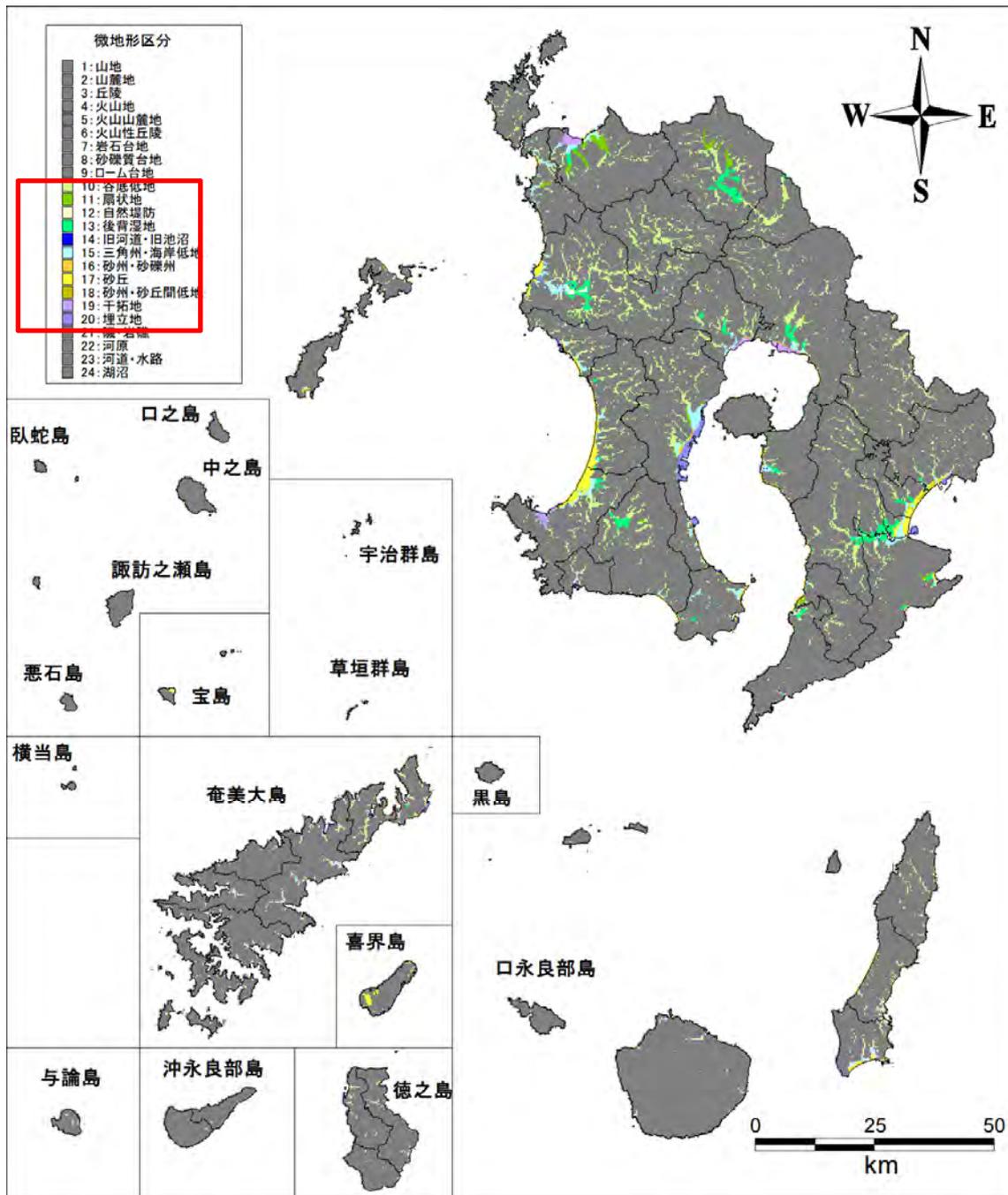


図 4.1-3 液状化対象とした微地形区分
(液状化対象とした微地形区分のみ表示)

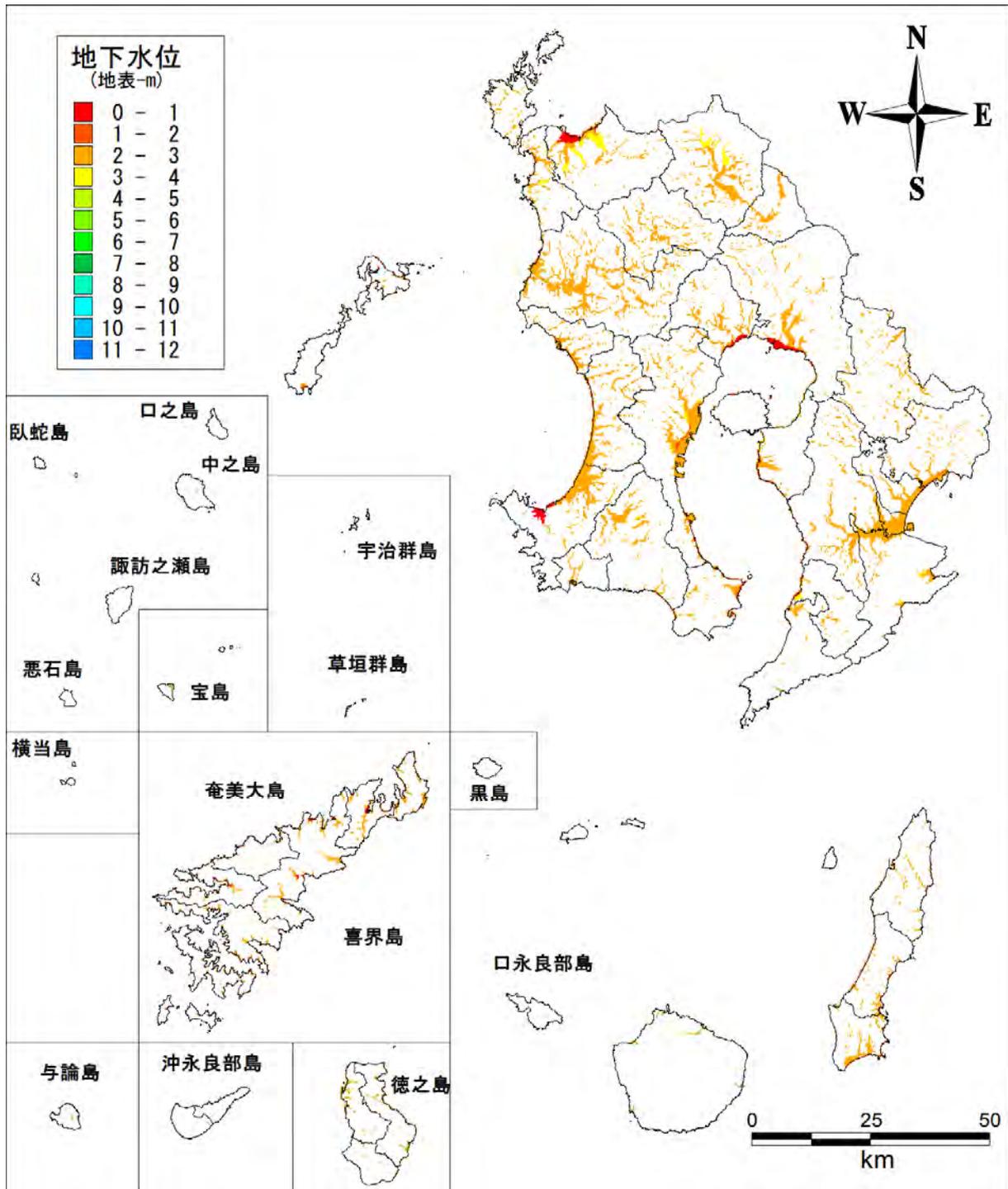


图 4.1-4 地下水位

液状化危険度の評価については、「道路橋示方書・同解説（2002年3月発行）²」による、砂質土層の液状化の判定手法を採用した。すなわち、地震動計算結果から地表から20mまでの地中のせん断応力（L）と液状化対象層の繰り返し三軸強度比（R）を求め、液状化対象層ごとに液状化に対する抵抗率（ $F_L=R/L$ ）を求め、さらに地層全体の液状化危険度指数（ P_L ）を評価した。

$$P_L = \int_0^{20} (1 - F_L)(10 - 0.5x) dx$$

ここに、 F_L ：液状化に対する抵抗率（ $F_L \geq 1$ の場合には $F_L = 1$ ）
 x ：地表面からの深さ(m)

- $P_L > 15$: 液状化の危険度が極めて高い
- $5 < P_L \leq 15$: 液状化の危険度が高い
- $0 < P_L \leq 5$: 液状化の危険度は低い
- $P_L = 0$: 液状化の危険度はかなり低い

表 4.1-2 P_L 値による液状化危険度判定区分

	$P_L = 0$	$0 < P_L \leq 5$	$5 < P_L \leq 15$	$P_L > 15$
PL 値による液状化危険度判定	液状化危険度はかなり低い。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必要	液状化危険度が極めて高い。液状化に関する詳細な調査と液状化対策は不可避

岩崎ら(1980)³による

² (社) 日本道路協会(2002)：道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編，平成 14 年 3 月。

³ 岩崎敏男・龍岡文夫・常田賢一・安田進(1980)：地震時地盤液状化の程度の予測について，土と基礎，vol.28, No.4, 23-29.

4.2. 液状化危険度の想定結果

図 4.2-1～図 4.2-14 に液状化危険度の想定結果を示した。

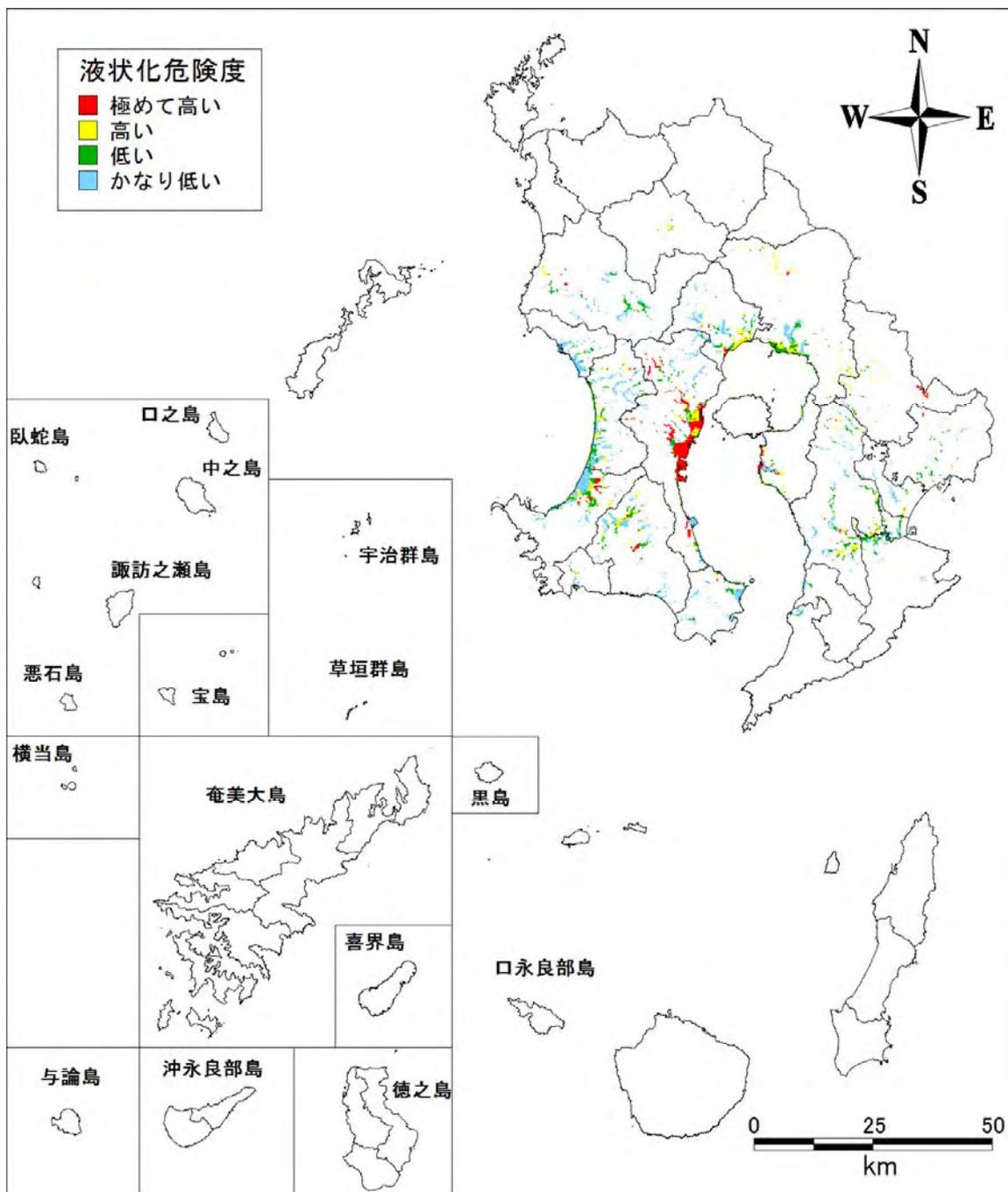


図 4.2-1 ①鹿児島湾直下の地震の液状化危険度分布

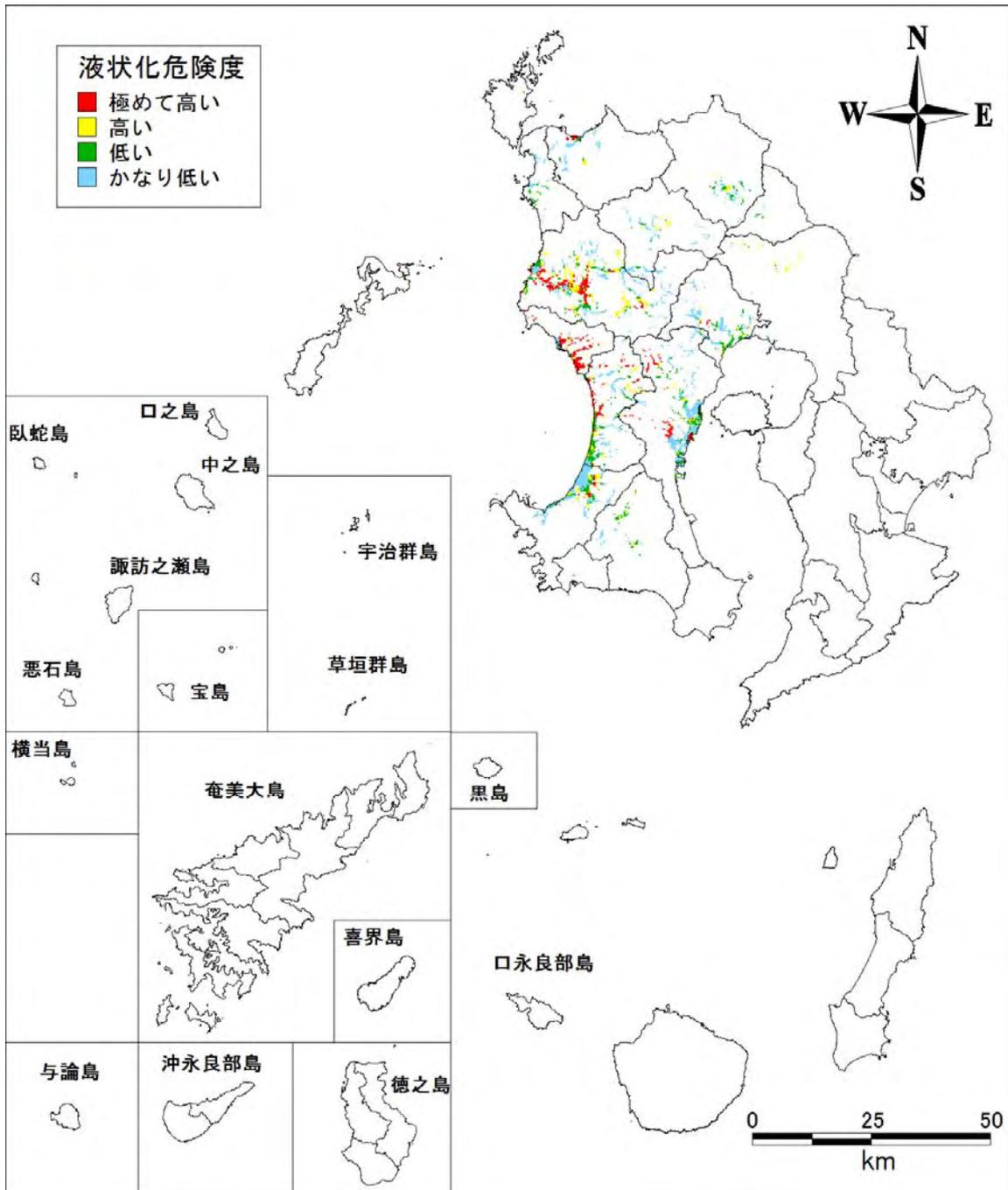


図 4.2-2 ②県西部直下の地震の液状化危険度分布

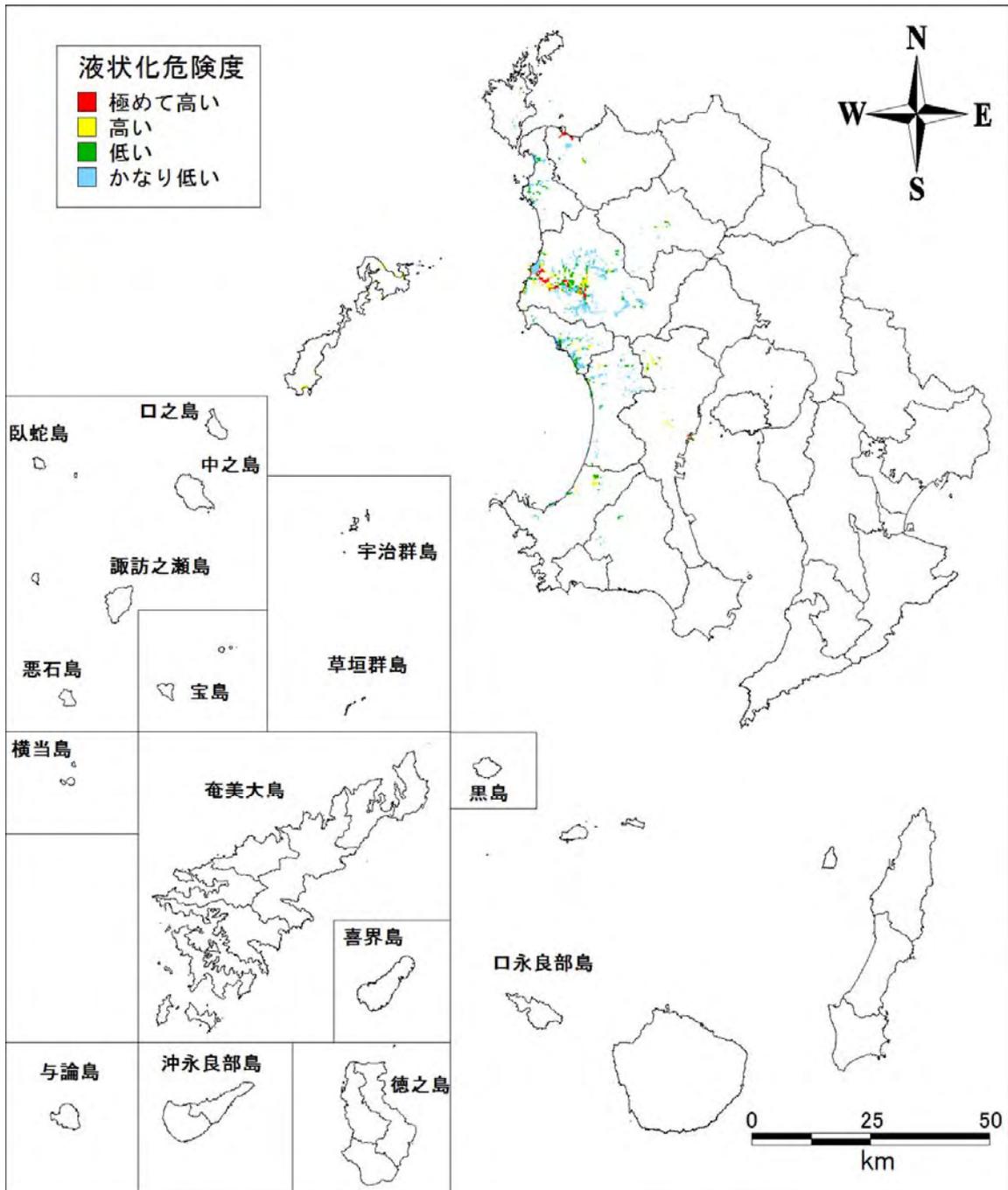


図 4.2-3 ③ 甑島列島東方沖の地震の液状化危険度分布

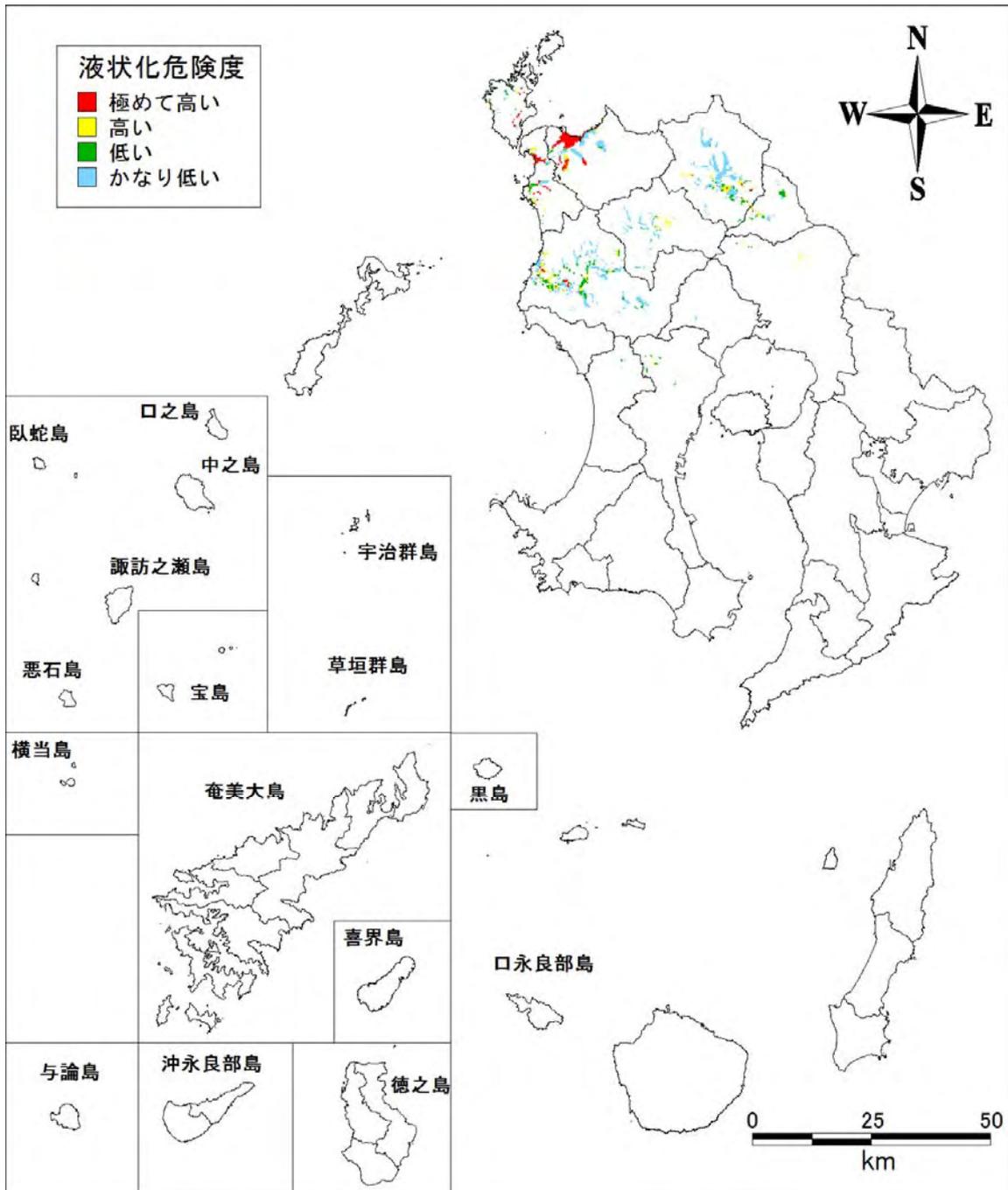


図 4.2-4 ④ 県北西部直下の地震の液状化危険度分布

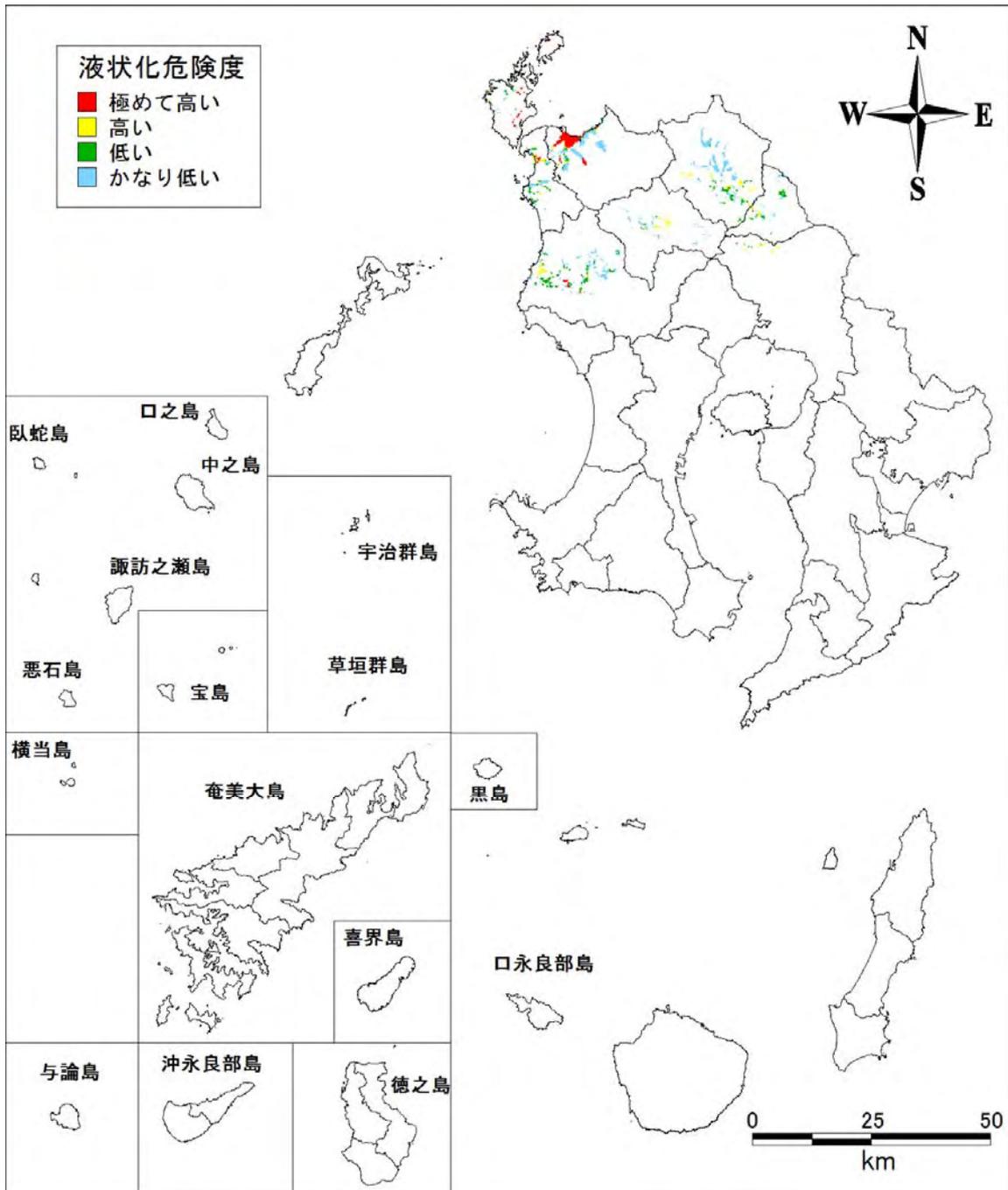


図 4.2-5 ⑤熊本県南部の地震の液状化危険度分布

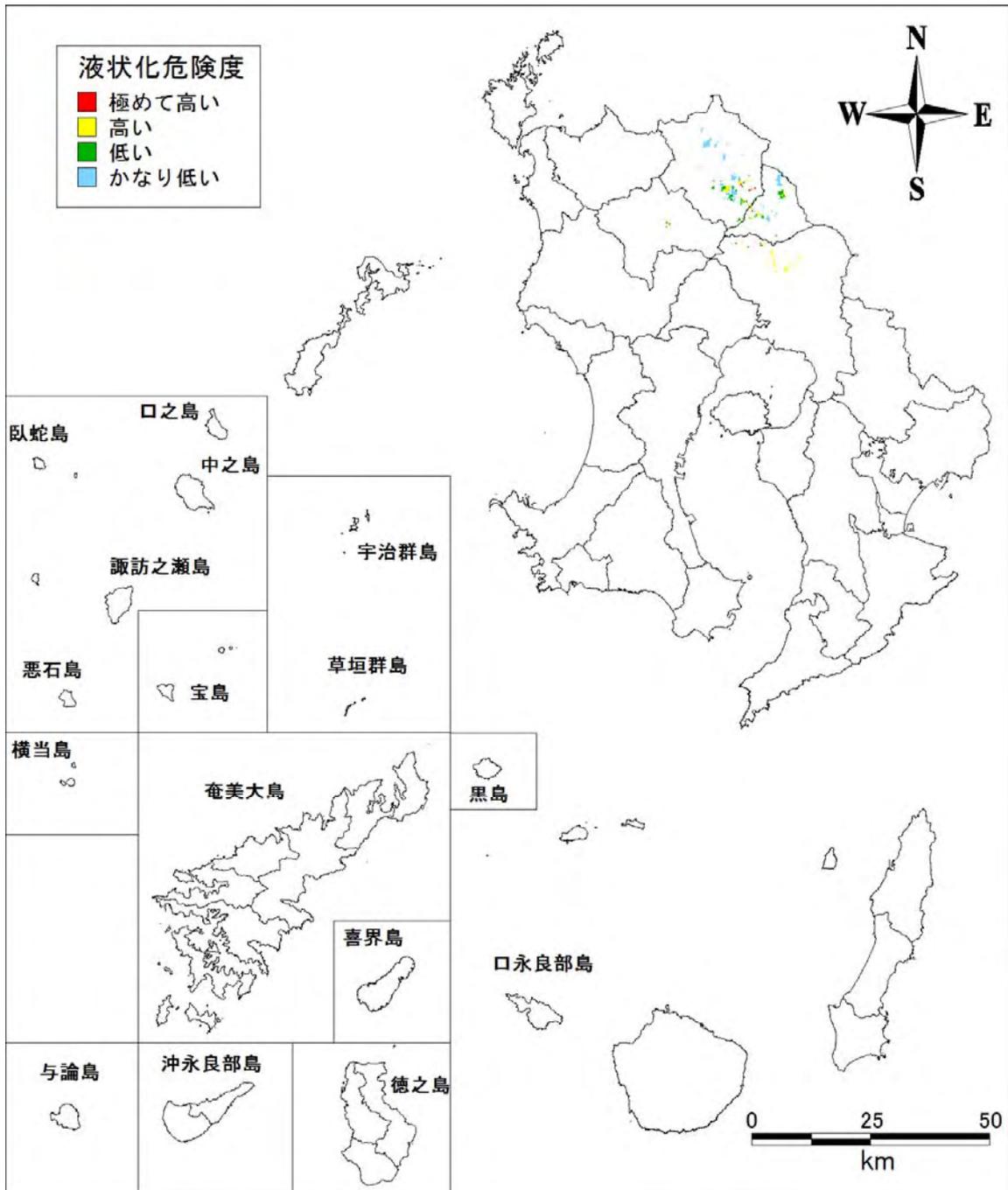


図 4.2-6 ⑥県北部直下の地震の液状化危険度分布

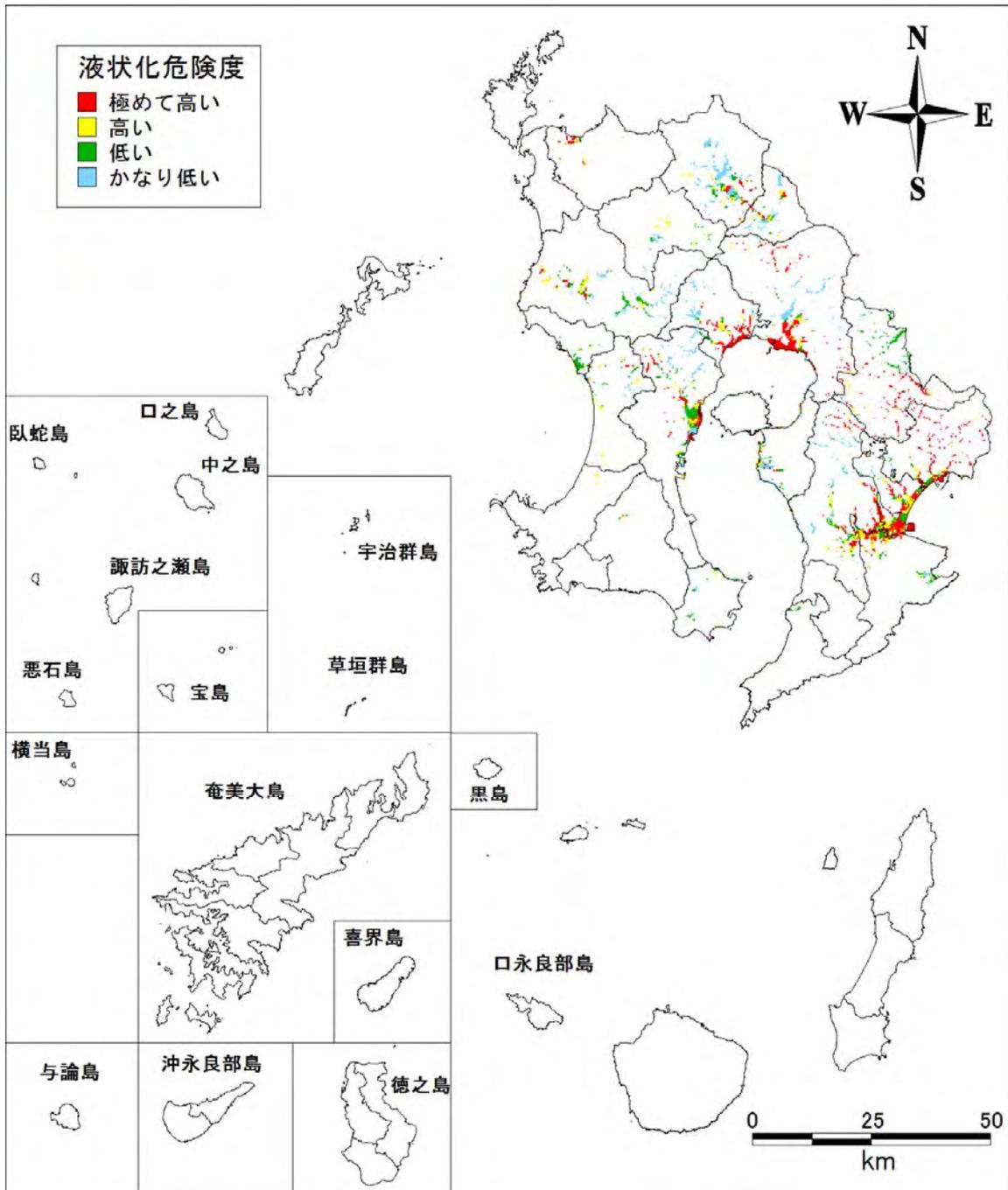


図 4.2-7 ⑦南海トラフ【基本ケース】の巨大地震の液状化危険度分布

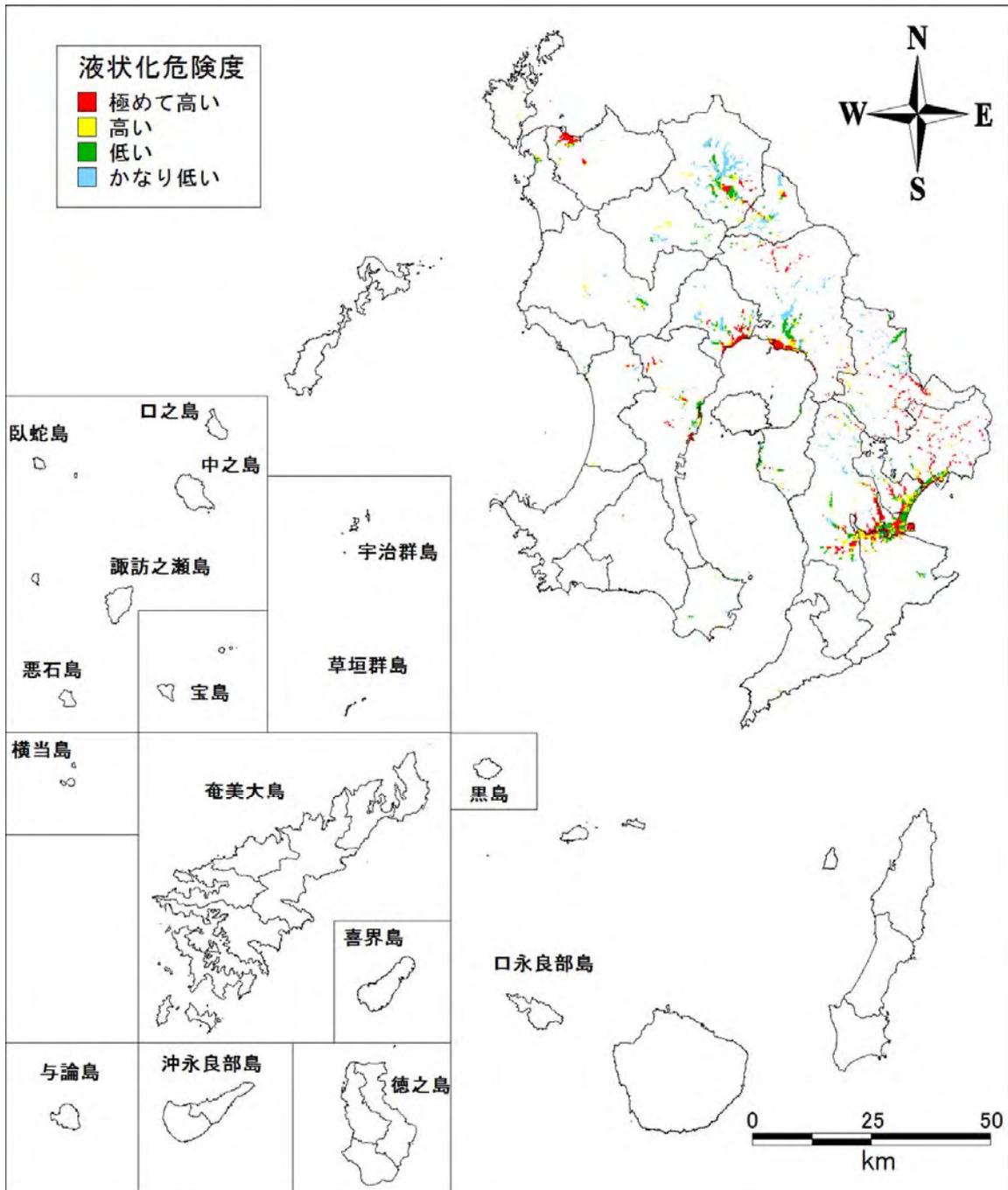


図 4.2-8 ⑦南海トラフ【東側ケース】の巨大地震の液状化危険度分布

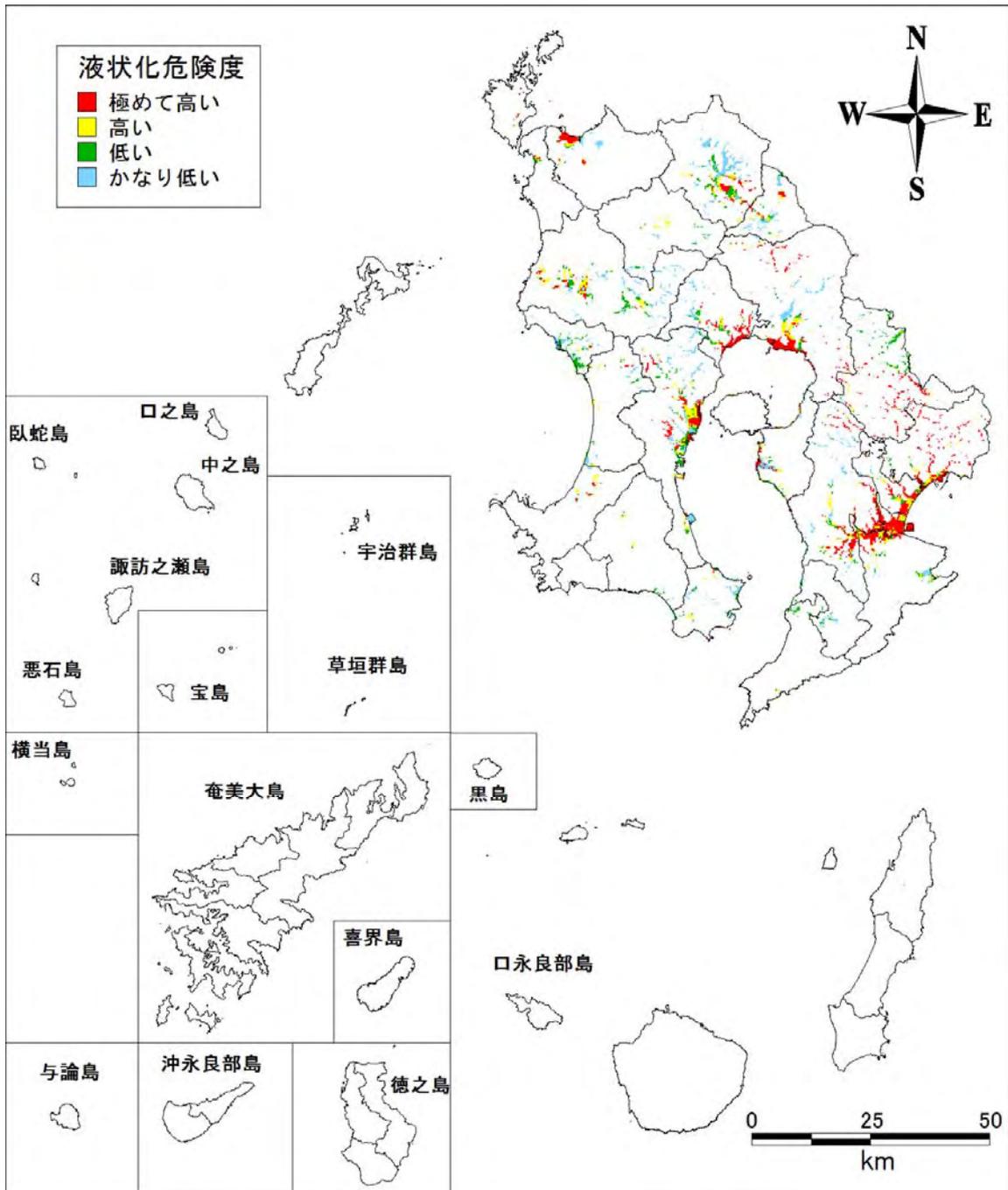


図 4.2-9 ⑦南海トラフモデル【西側ケース】の巨大地震の液状化危険度分布

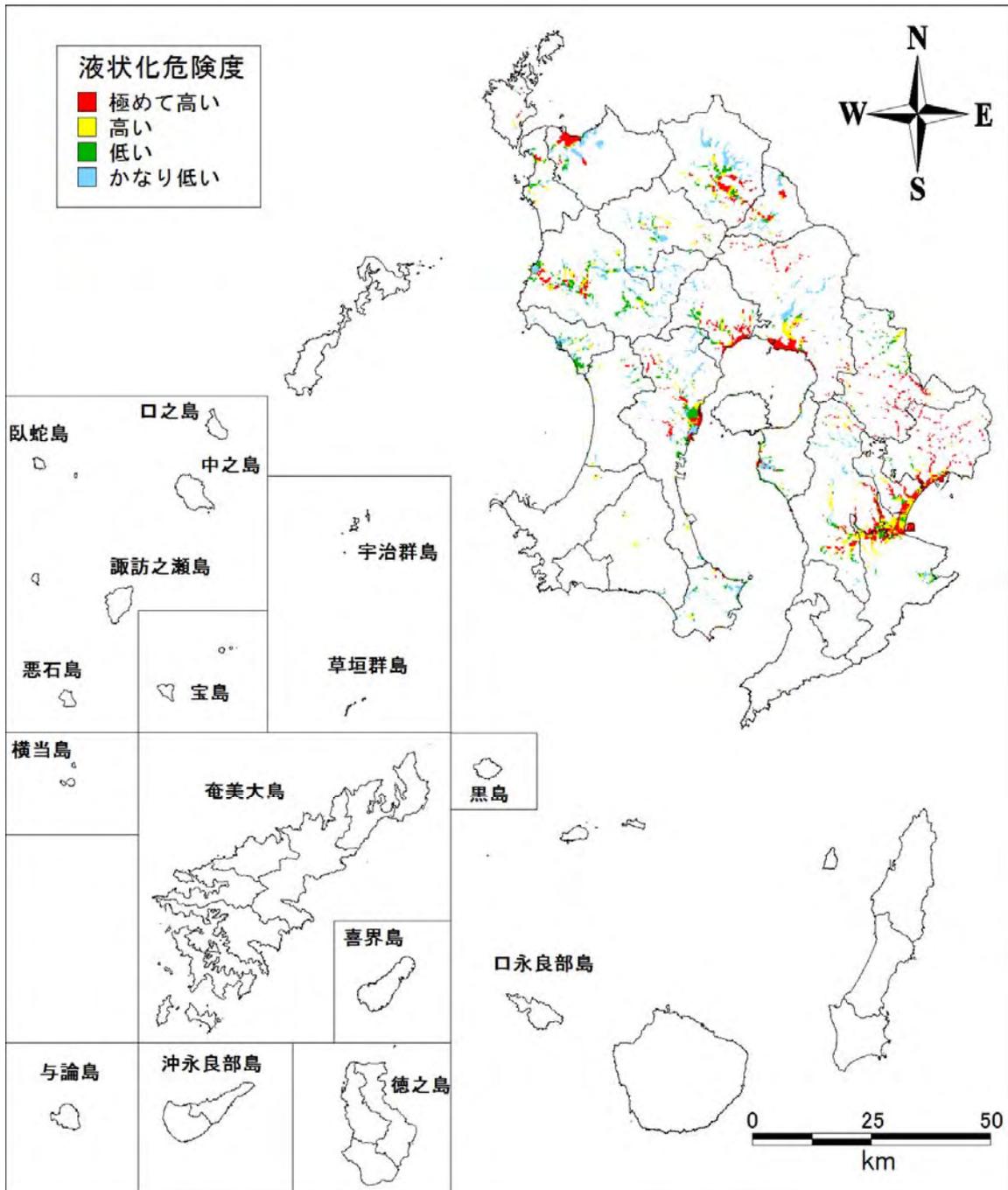


図 4.2-10 ⑦南海トラフ【陸側ケース】の巨大地震の液状化危険度分布

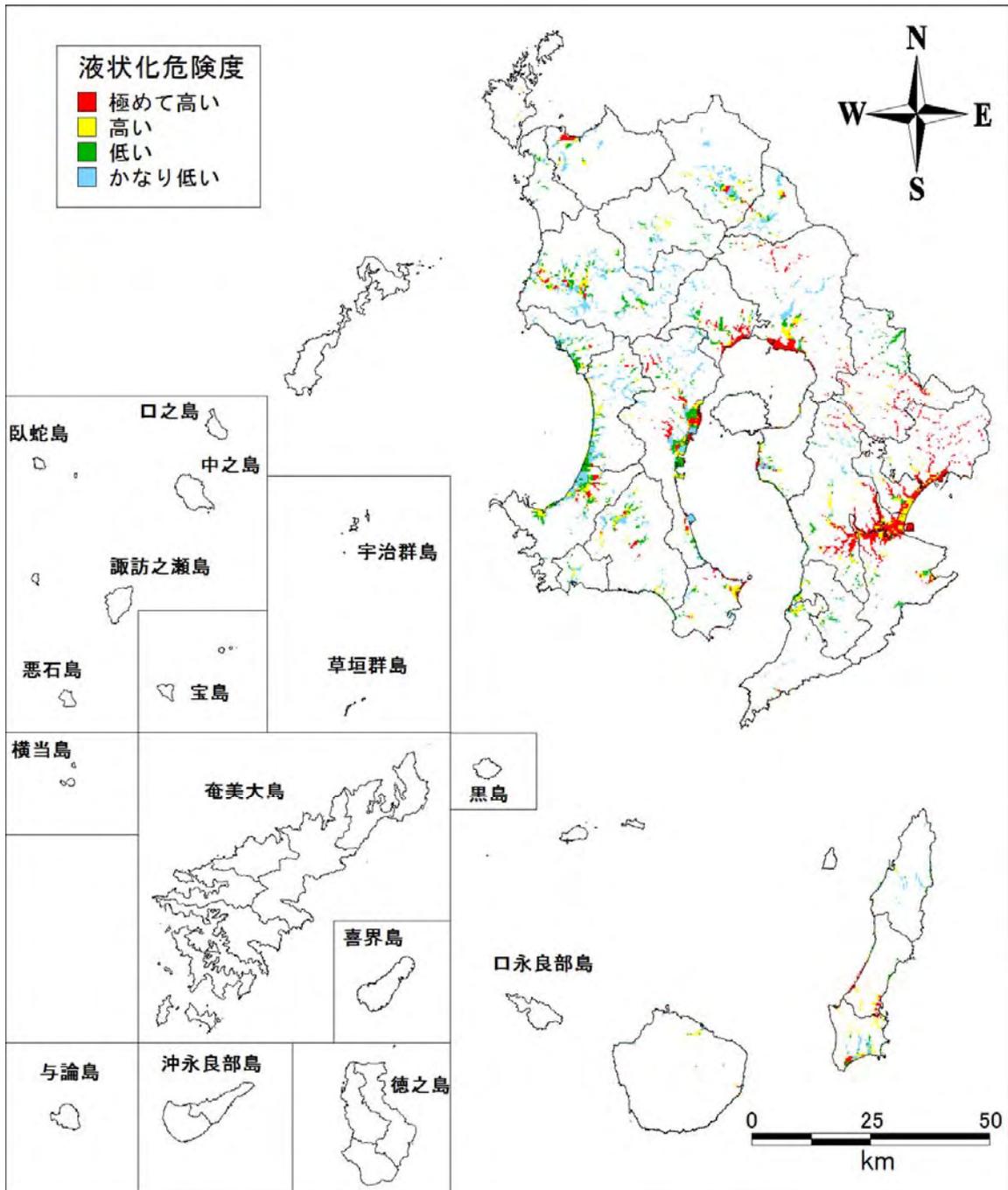


図 4.2-11 ⑧種子島東方沖の地震の液状化危険度分布

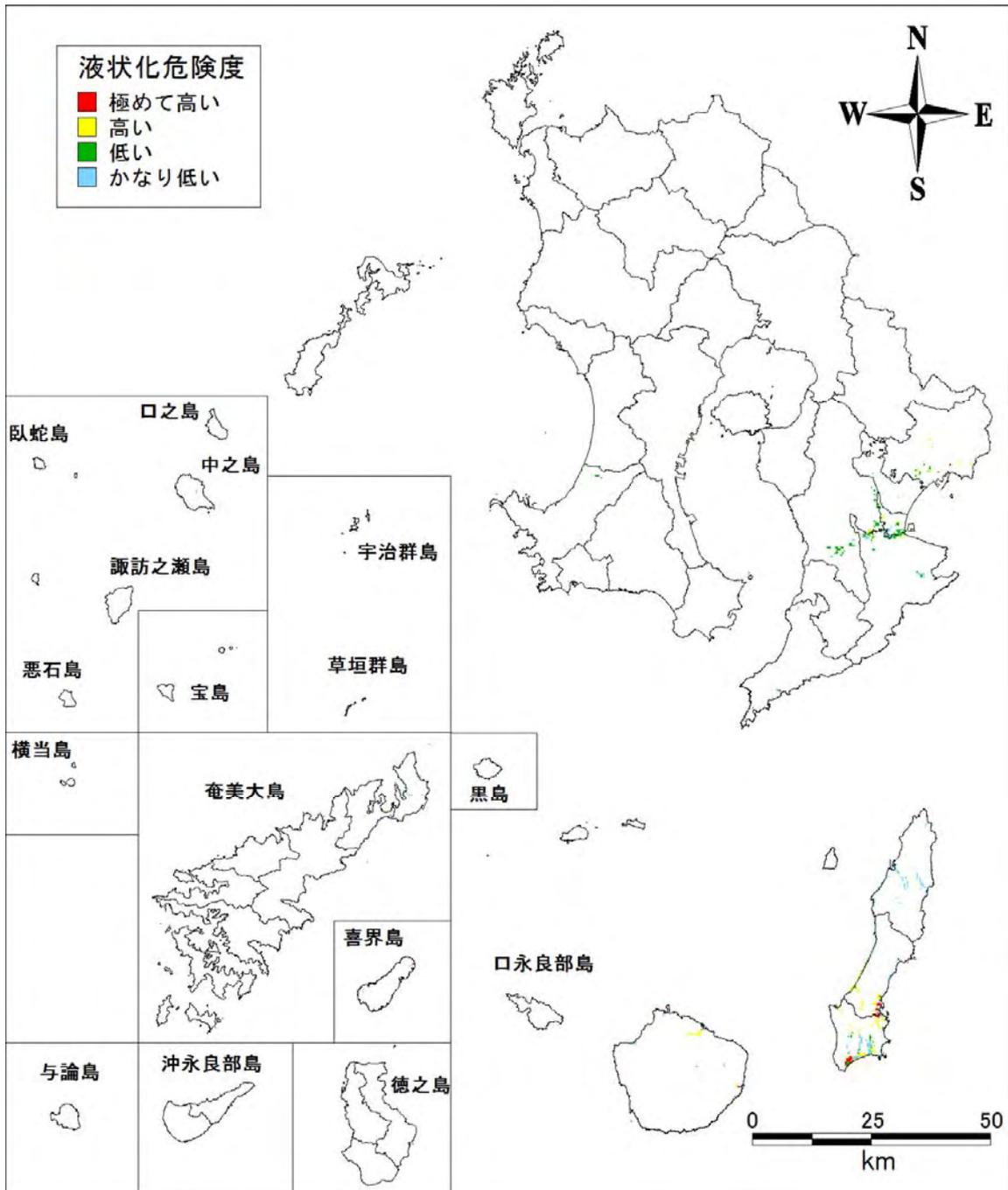


図 4.2-12 ⑨トカラ列島太平洋沖の地震の液状化危険度分布

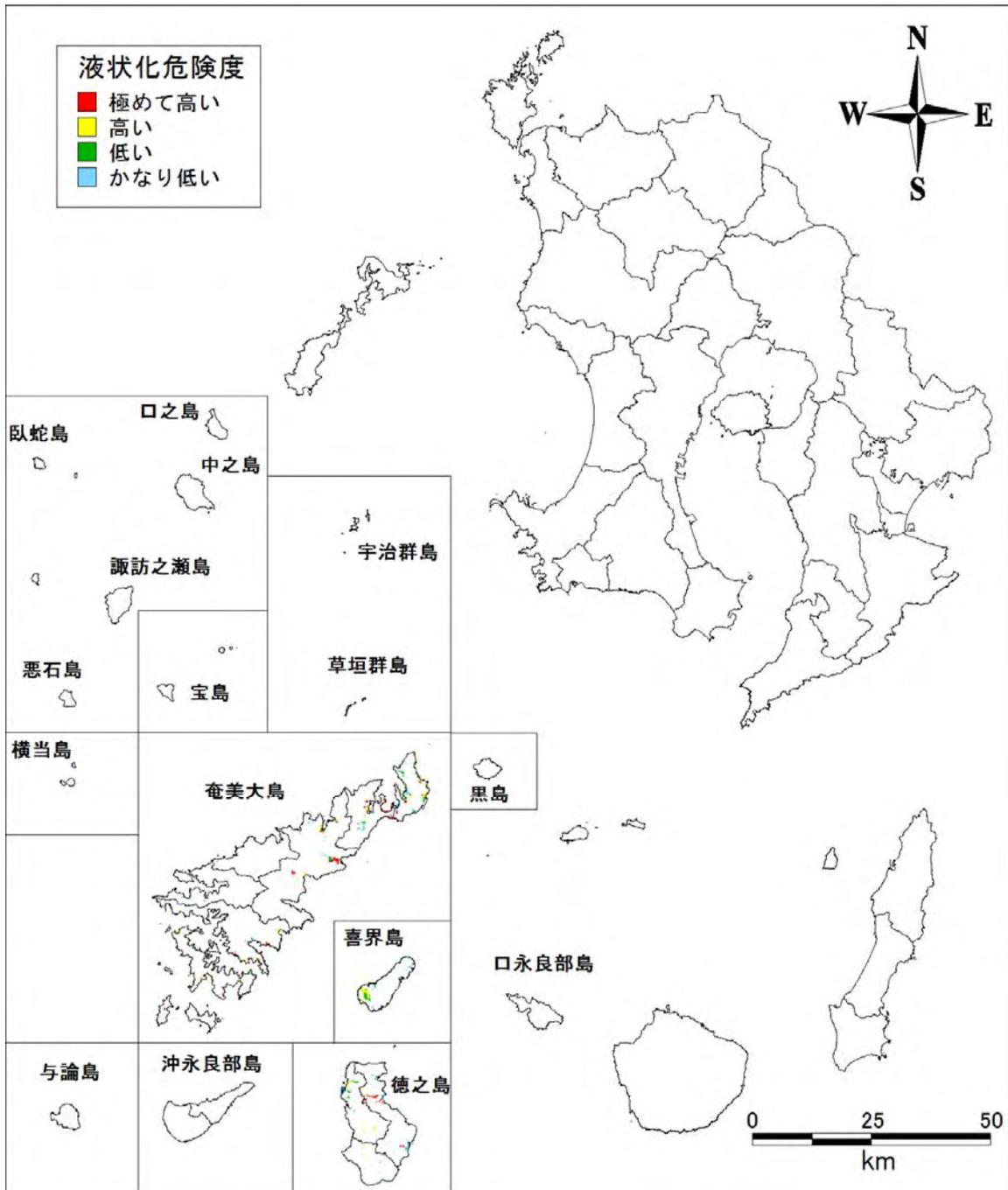


図 4.2-13 ⑩奄美群島太平洋沖（北部）の地震の液状化危険度分布

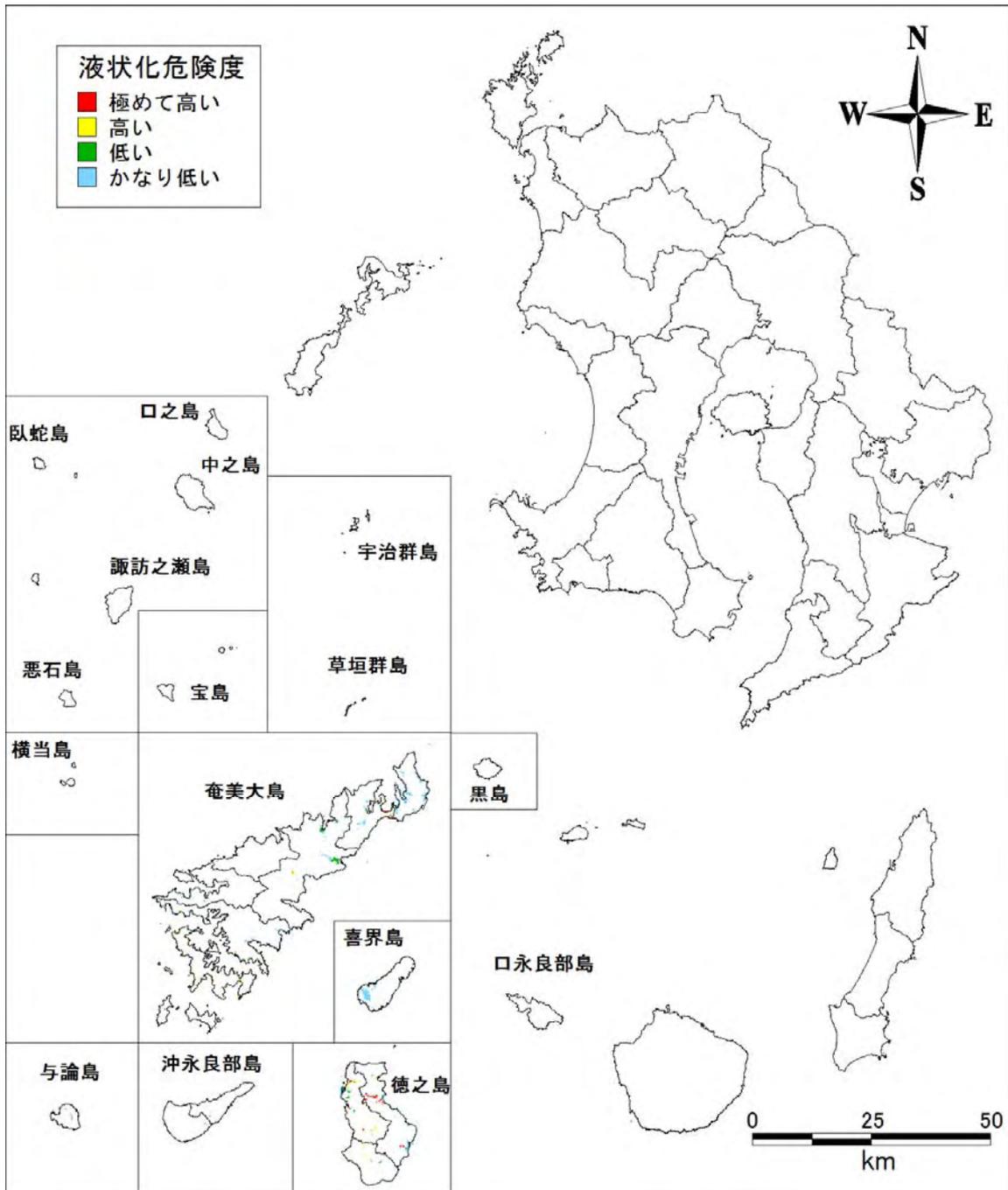


図 4.2-14 ⑪奄美群島太平洋沖（南部）の地震の液状化危険度分布