

5. 液状化しやすさマップの検討

5.1 液状化しやすさマップの作成手法

今回作成した地盤モデルを用いて、全県で一律震度 5 弱, 5 強, 6 弱, 6 強の揺れが発生した場合の液状化しやすさを試算した。

FL 値の計算手法は、道路橋示方書 (2012) の N 値に森本ら (2002) の手法により細粒分含有率の影響を考慮する方法とした。また、地震動については、直下地震等の通常の継続時間の地震 (通常継続時間地震) 及び東北地方太平洋沖地震のような継続時間の長い地震 (長継続時間地震) の 2 種類とした。

通常継続時間地震は、揺れの長さは数秒～数十秒程度、地震の規模は M6～7 程度を想定している。一方、長継続時間地震は、揺れの長さは数分程度、地震の規模は M8～9 程度を想定している。

森本らの計算条件を以下に示す。

- ・細粒分の影響を補正する N 値 (ΔN) : 以下の森本ら (2002) の式を採用した。
- ・地震動特性による補正係数は、通常継続時間地震では「タイプ II ($C_w=1.0\sim 2.0$)」、長継続時間地震では $C_w=0.8$ とする。

また、液状化しやすさを計算する際には、震度に対応する地表最大加速度を与える必要がある。通常継続時間地震については、童・山崎 (1996) による以下の最大加速度と計測震度との関係式を用いた。

$$PGA = 10^{-0.23+0.51 \cdot I}$$

PGA : 最大加速度 (gal)

I : 計測震度

長継続時間地震については、平成 23 年東北地方太平洋沖地震の際に K-NET、KiK-net 観測点で得られた観測記録より、計測震度と最大加速度の関係式を作成した。(表 5.1-1、図 5.1-1)

その結果は、童・山崎 (1996) による関係式と係数が一致したため、長継続時間地震についても、通常継続時間と同一の関係式を用いた。

採用した関係式を用いて、震度 5 弱, 5 強, 6 弱, 6 強に対応する最大加速度を有効数字 2 桁で求めた。

ここでは、震度と最大加速度との関係としているが、実際は計測震度と最大加速度との関係から求めており、震度に対応する最大加速度は、得られた関係式と若干の幅があることに注意が必要である。

表 5.1-1 観測記録から求めた各震度階に対応する最大加速度

震度階	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強
計測震度	4.8	5.3	5.8	6.3
童・山崎(1996)	170	300	530	960
東北地方太平洋沖地震	170	300	530	960

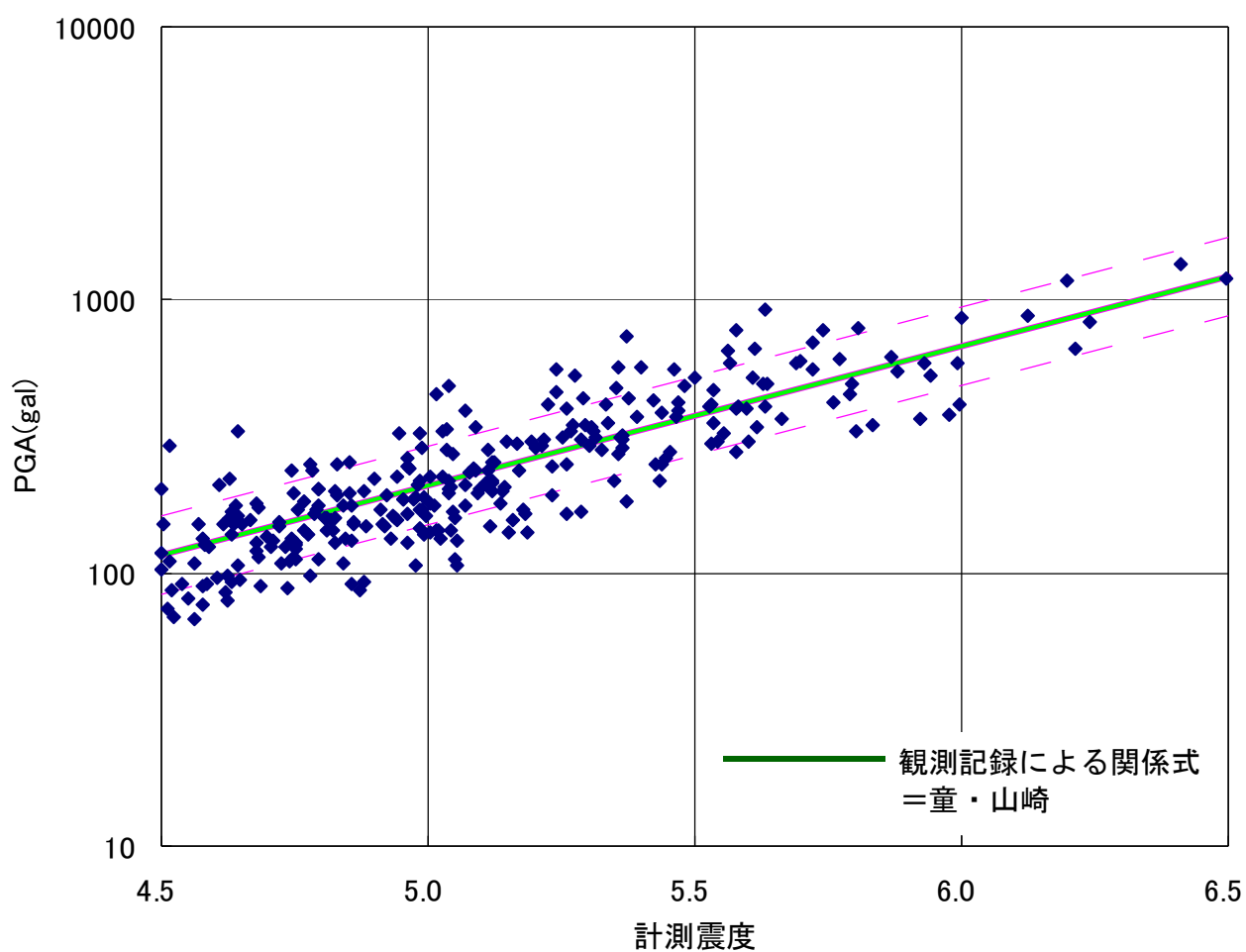


図 5.1-1 計測震度と最大加速度の関係

5.2 液状化しやすさマップの作成

前節で述べた手法を用いて、全県で一律震度 5 弱（加速度 170gal）、5 強（加速度 300gal）、6 弱（加速度 530gal）、6 強（加速度 960gal）であった場合の液状化しやすさを試算した。

図 5.2-1（1）（2）、図 5.2-2（1）（2）に県全域のマップを、図 5.2-1（3）（4）、図 5.2-2（3）（4）に浦安市から千葉市美浜区の拡大図を示した。

既存地震では、震度 5 弱でほとんどの地域で「しにくい」「きわめてしにくい」となるのに対し、長継続時間地震では、震度 5 弱で浦安市、美浜区の一部が「しやすい」「きわめてしやすい」となり、全体的に長継続時間地震の方が、同じ震度でも被害が大きくなる傾向にある。震度 5 強では、一部地域において「しやすい」となり、震度 6 弱では範囲が何れのケースでも広域に渡り「しやすい」判定となる。

表 5.2-1 PL 値による液状化危険度判定区分（岩崎他（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

液状化対策は考慮していない。

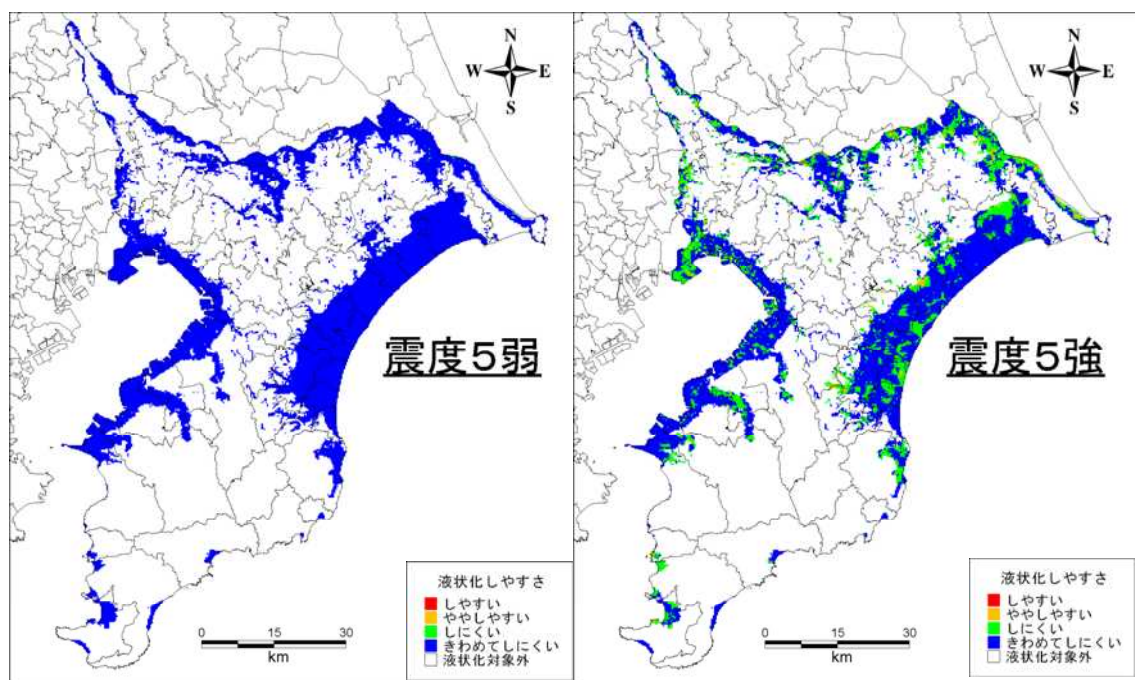


図 5.2-1 (1) 液状化しやすさ試算結果

(通常継続時間地震・震度 5 弱 (左図：地表加速度 170gal) と震度 5 強 (右図：地表加速度 300gal))

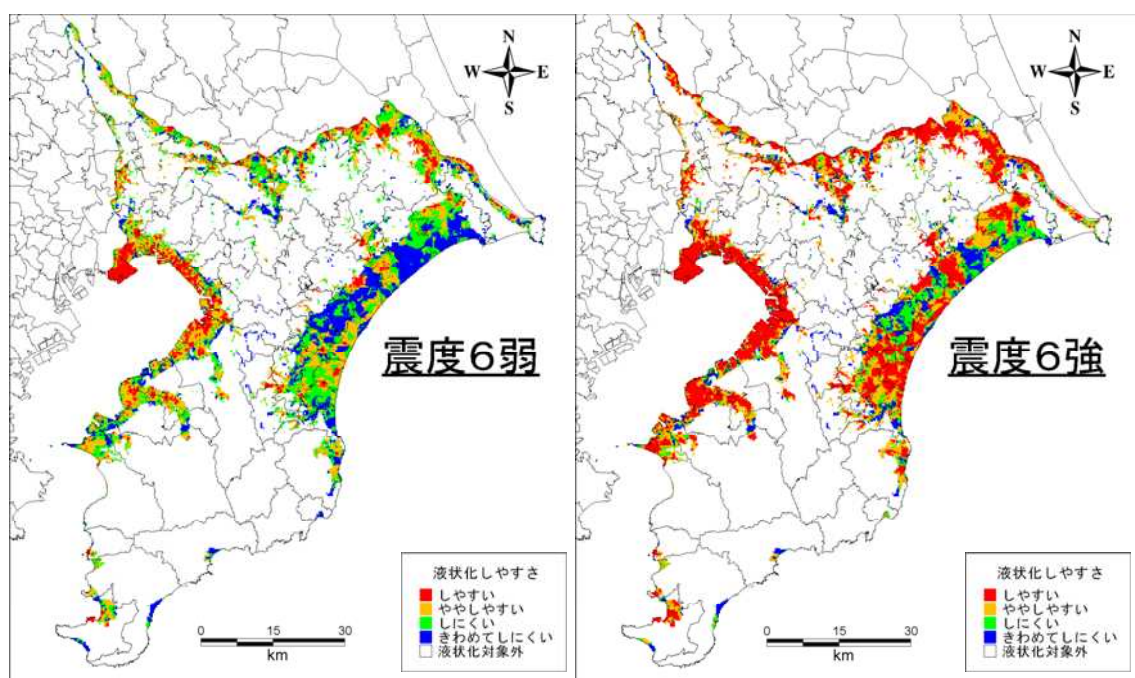


図 5.2-1 (2) 液状化しやすさ試算結果

(通常継続時間地震・震度 6 弱 (左図：地表加速度 530gal) と震度 6 強 (右図：地表加速度 800gal))

960gal))

液状化対策は考慮していない。

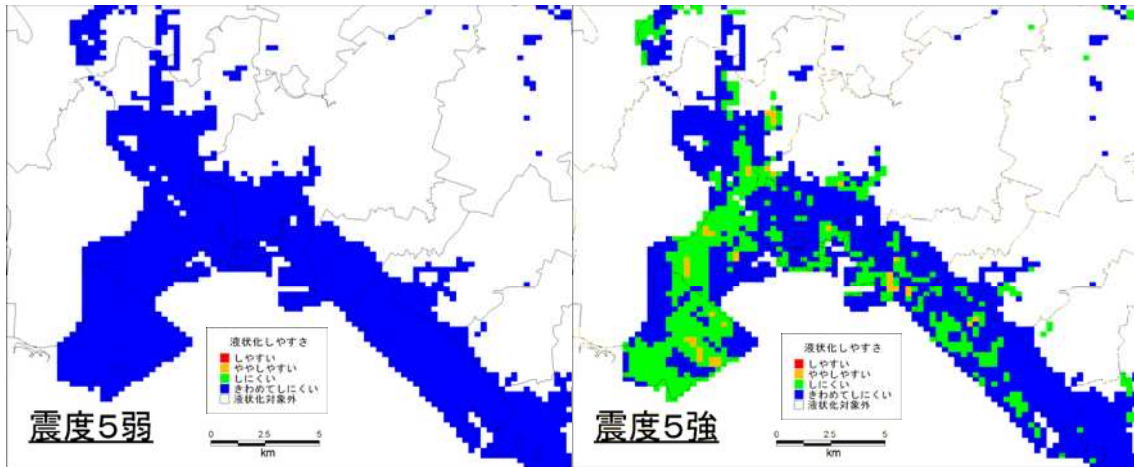


図 5.2-1 (3) 液状化しやすさ試算結果（浦安市～千葉市美浜区）
（通常継続時間地震・震度 5 弱（左図：地表加速度 170gal）と震度 5 強（右図：地表加速度 300gal））

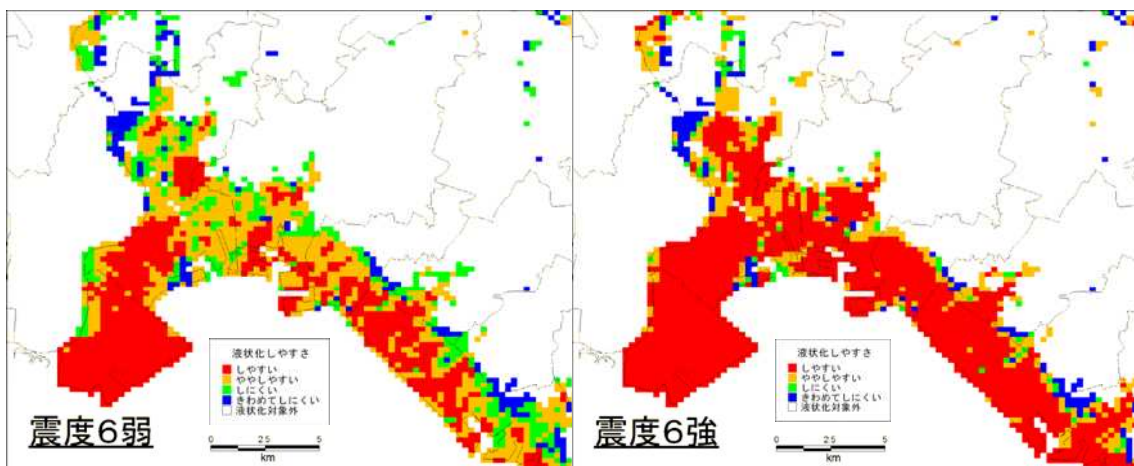


図 5.2-1 (4) 液状化しやすさ試算結果（浦安市～千葉市美浜区）
（通常継続時間地震・震度 6 弱（左図：地表加速度 530gal）と震度 6 強（右図：地表加速度 960gal））

液状化対策は考慮していない。

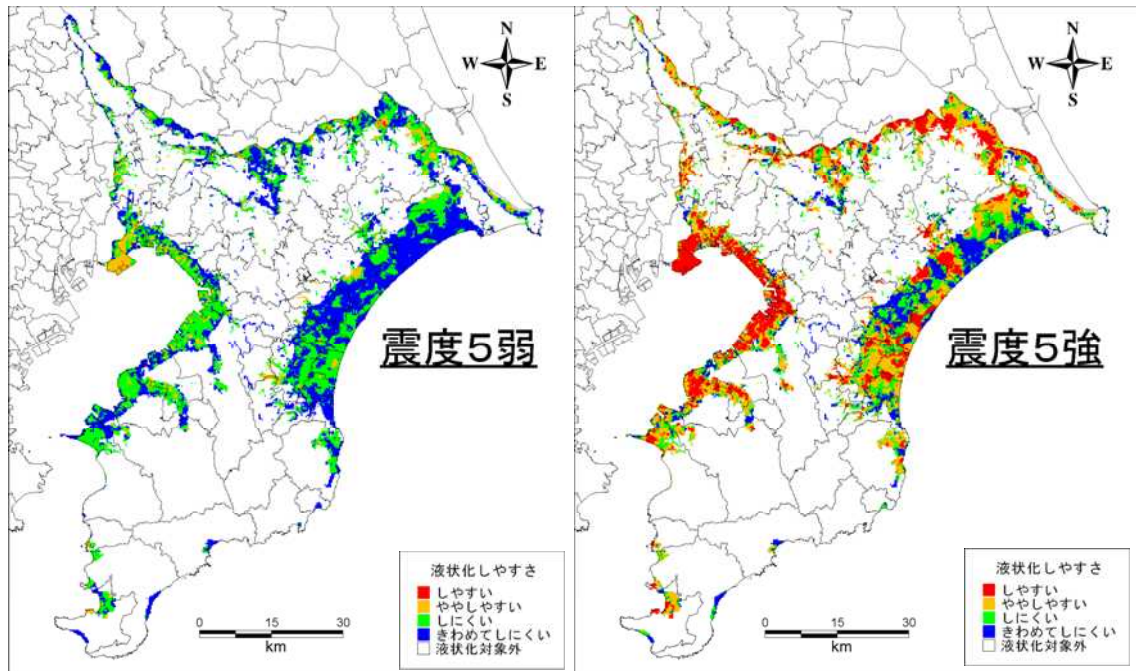


図 5.2-2 (1) 液状化しやすさ試算結果

(長継続時間地震・震度 5 弱(左図: 地表加速度 170gal)と震度 5 強(右図: 地表加速度 300gal))

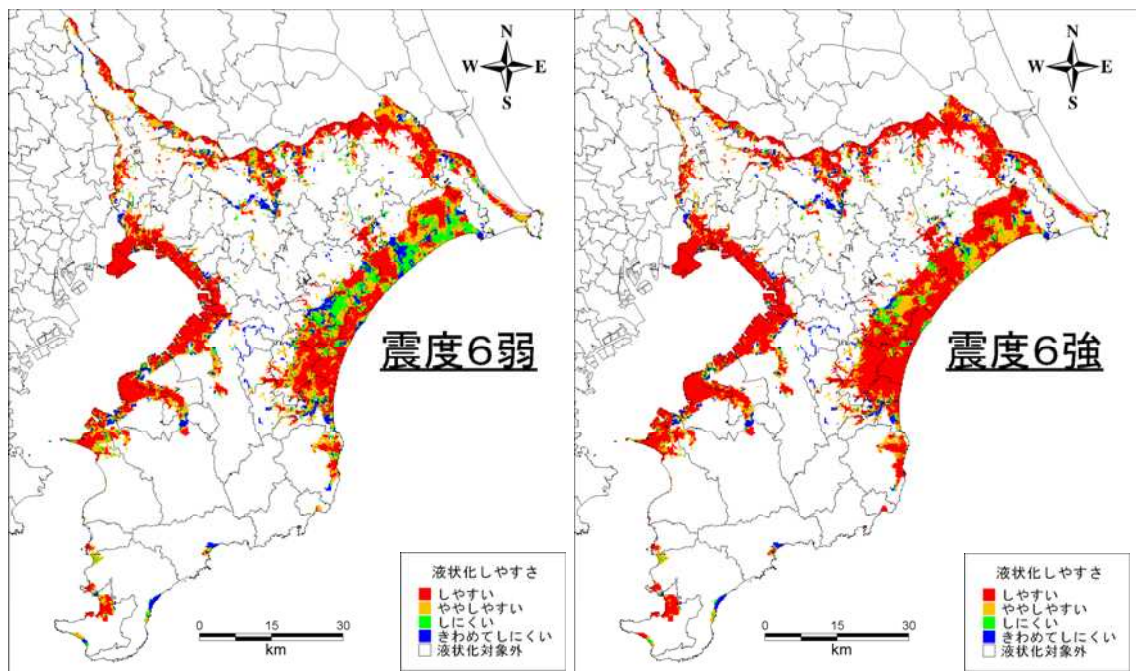


図 5.2-2 (2) 液状化しやすさ試算結果

(長継続時間地震・震度 6 弱(左図: 地表加速度 530gal)と震度 6 強(右図: 地表加速度 960gal))

液状化対策は考慮していない。

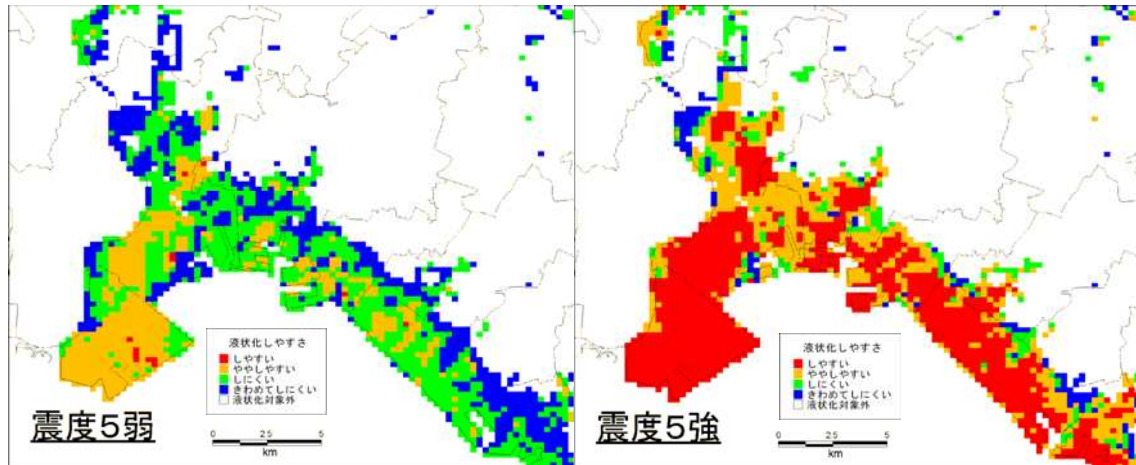


図 5.2-2 (3) 液状化しやすさ試算結果（浦安市～千葉市美浜区）
（長継続時間地震・震度5弱（左図：地表加速度170gal）と震度5強（右図：地表加速度300gal））

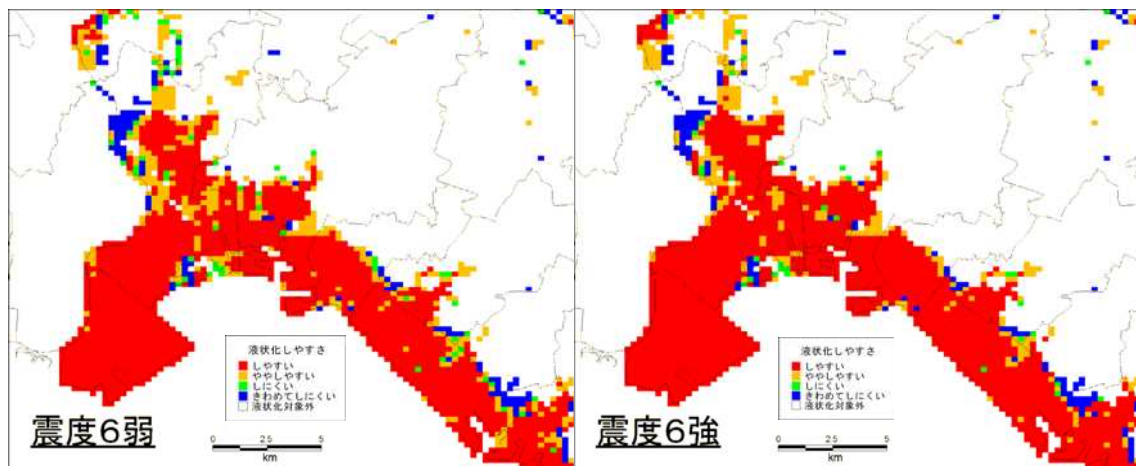


図 5.2-2 (4) 液状化しやすさ試算結果（浦安市～千葉市美浜区）
（長継続時間地震・震度6弱（左図：地表加速度530gal）と震度6強（右図：地表加速度960gal））