

4.4 想定地震動による液状化の予測

代表シナリオの各想定地震動について、堺市域における液状化発生地域の予測を行った。液状化発生地域の予測は、以下の方法にもとづいた。

ボーリングデータの簡易判定より、想定地震動による液状化 P_L 値を求める。

予測式は新道路橋示方書の式を用いる。この予測 P_L 値に対する液状化の程度と発生率は、兵庫県南部地震の検討成果をもとに設定する。

図 4.4-1 ~ 図 4.4-10 に各想定地震による液状化の予測結果を示す。各図は 250m メッシュに平均化した評価結果である。各図には、液状化発生の可能性が P_L 値で表示してある。大まかには、 P_L 値が大きいほど液状化発生の可能性が高く、液状化の程度も大きくなる。つまり、各図の結果は以下のように見ることができる。

液状化発生地域 液状化発生 $P_L = 15$ を目安として、それ以上の P_L 値の場所では液状化が発生する可能性が高い地域と想定される。ただし、それ以下の P_L 値でも液状化が発生する場合がある。これを液状化発生率（液状化面積率）で評価したものが、前述の図 4.2-3 である。

液状化の程度 P_L 値は液状化の激しさをあらわす指標でもある。各 P_L 値と液状化の程度の関係は、前述の表 4.2-1 のようである。

なお、この予測結果については、予測に用いた液状化判定式は地震動を地表最大加速度 (PGA) で評価しているので、軟弱層が厚い地盤では表層非線形応答により地表最大速度等による地震動レベルに比べて PGA は小さくなるため海域埋立地の一部では液状化の評価がやや過小となっている場所もあることに注意が必要である。

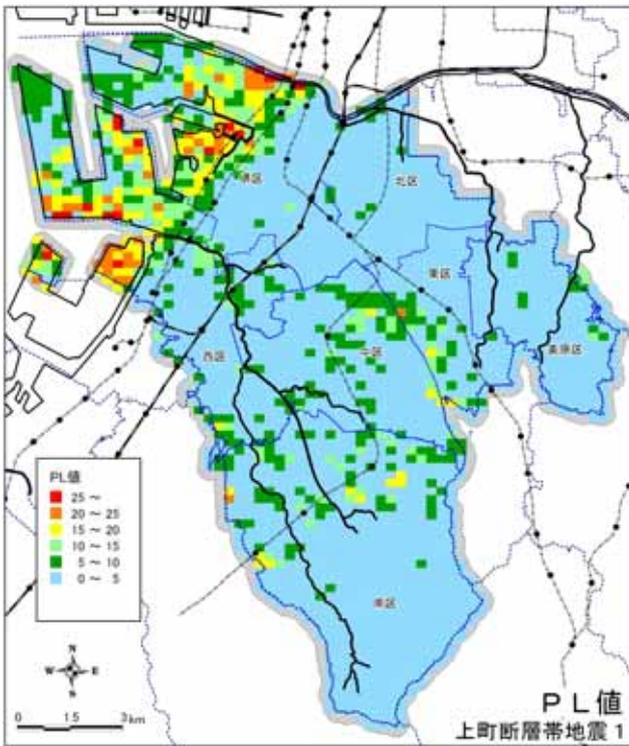


図 4.4-1 想定地震による液状化予測結果
【上町断層帯地震 1】

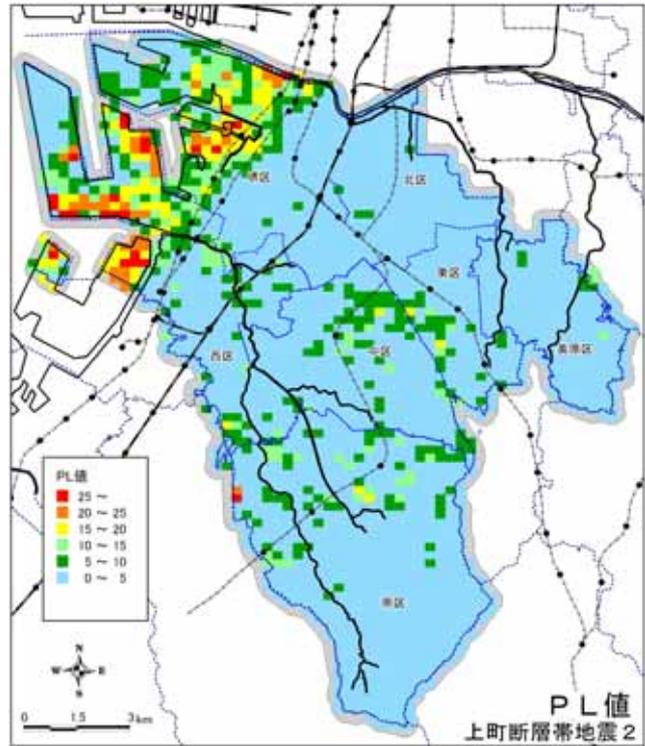


図 4.4-2 想定地震による液状化予測結果
【上町断層帯地震 2】

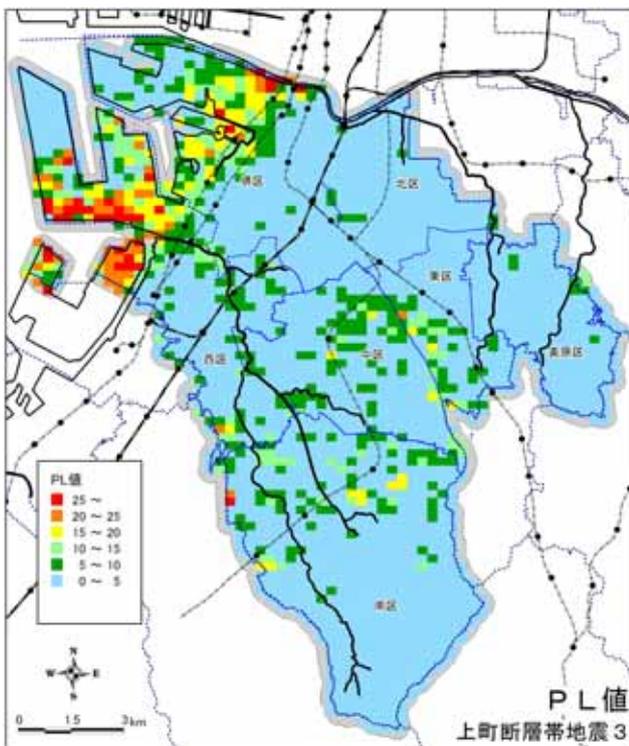


図 4.4-3 想定地震による液状化予測結果
【上町断層帯地震 3】

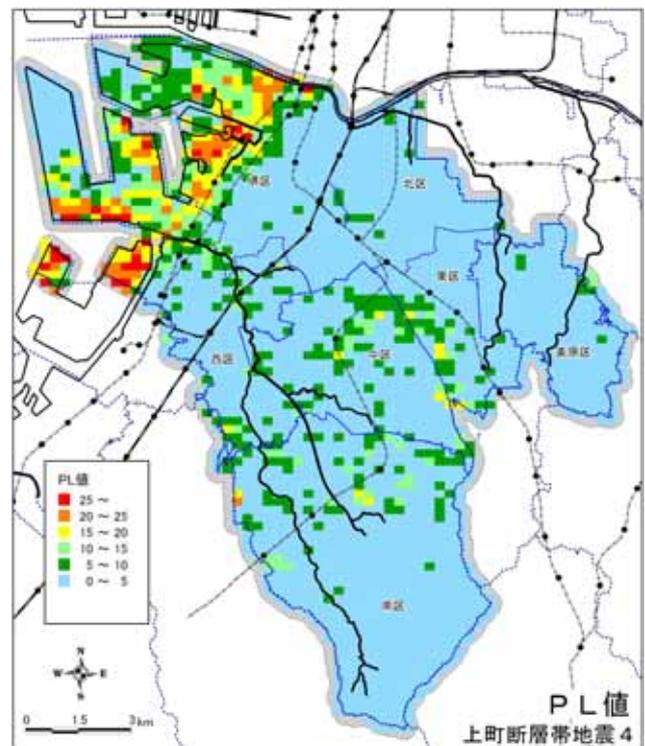


図 4.4-4 想定地震による液状化予測結果
【上町断層帯地震 4】

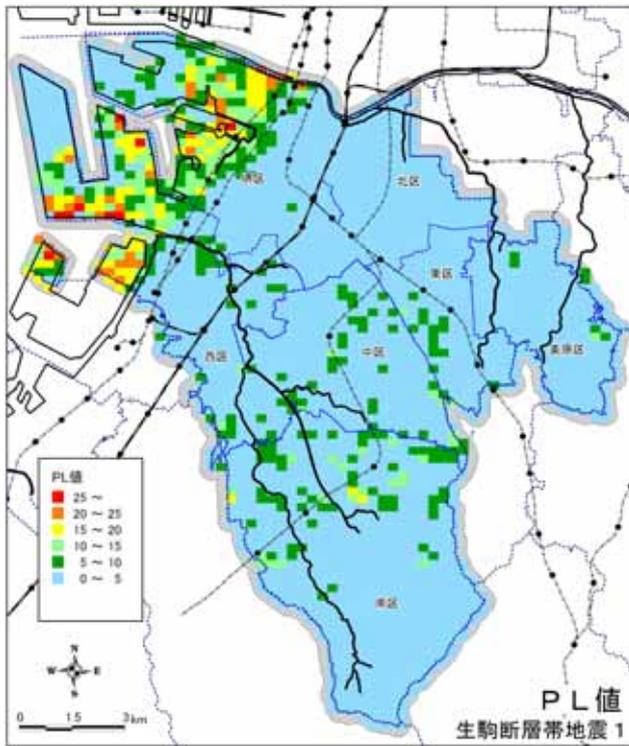


図 4.4-5 想定地震による液状化予測結果
【生駒断層帯地震 1】

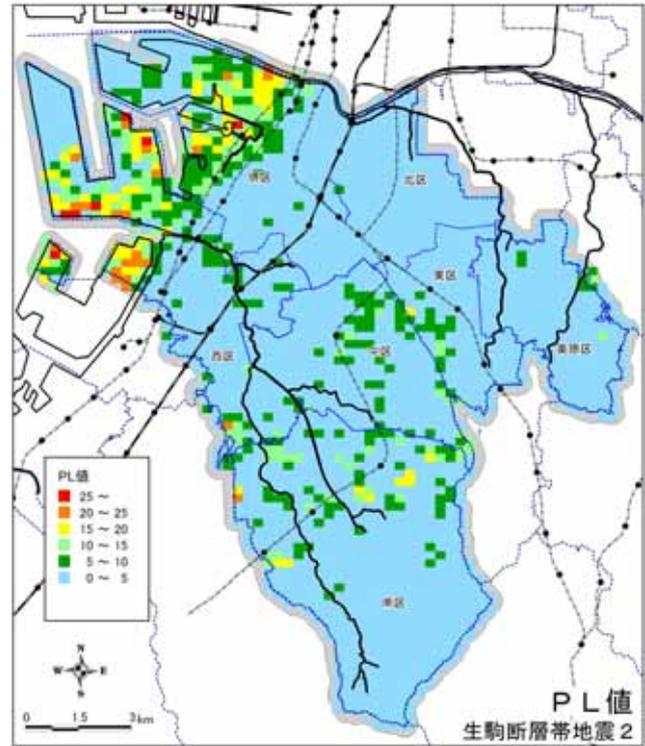


図 4.4-6 想定地震による液状化予測結果
【生駒断層帯地震 2】

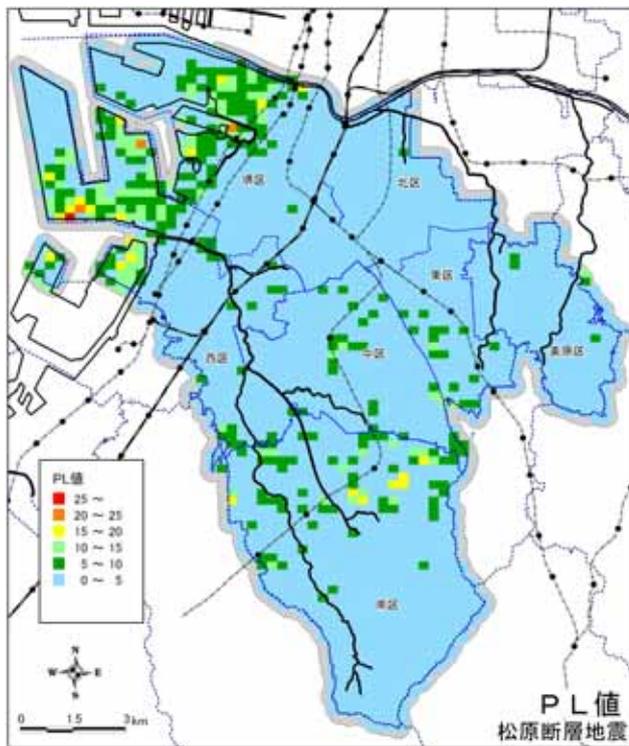


図 4.4-7 想定地震による液状化予測結果
【松原断層地震】

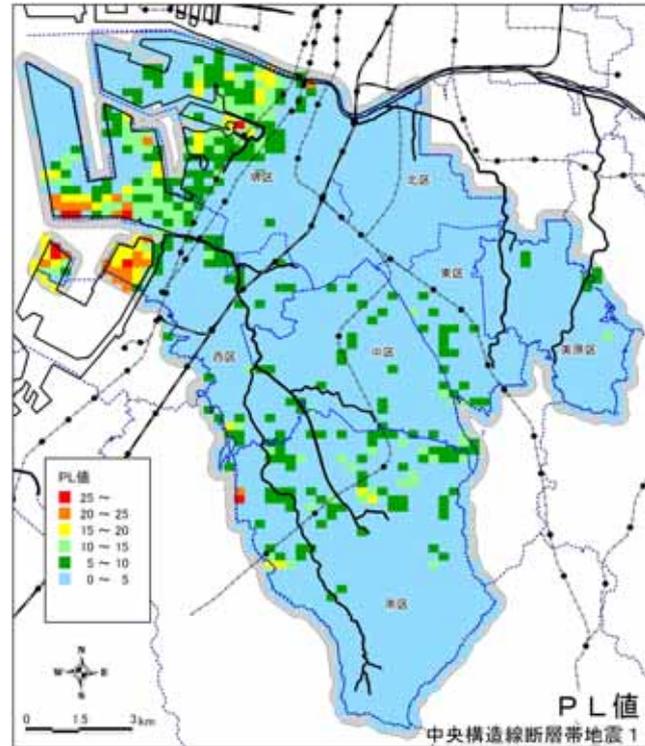


図 4.4-8 想定地震による液状化予測結果
【中央構造線断層帯地震 1】

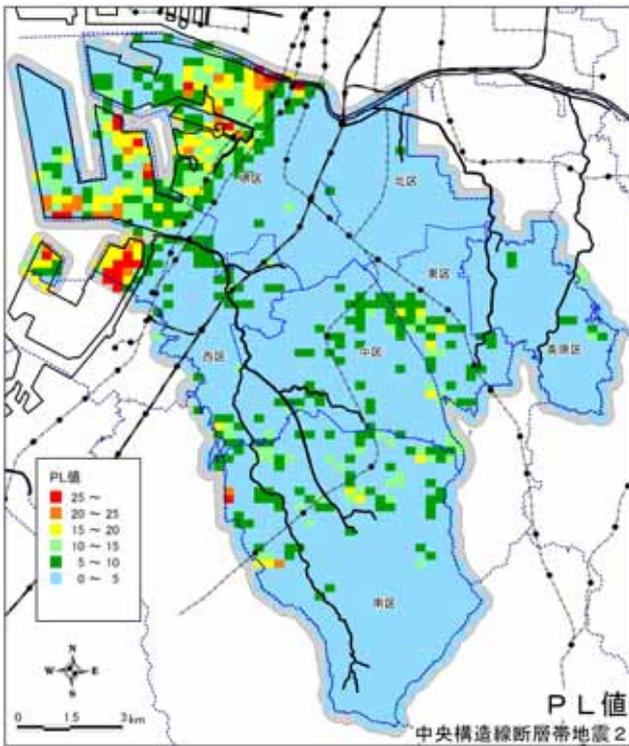


図 4.4-9 想定地震による液状化予測結果
【中央構造線断層帯地震 2】

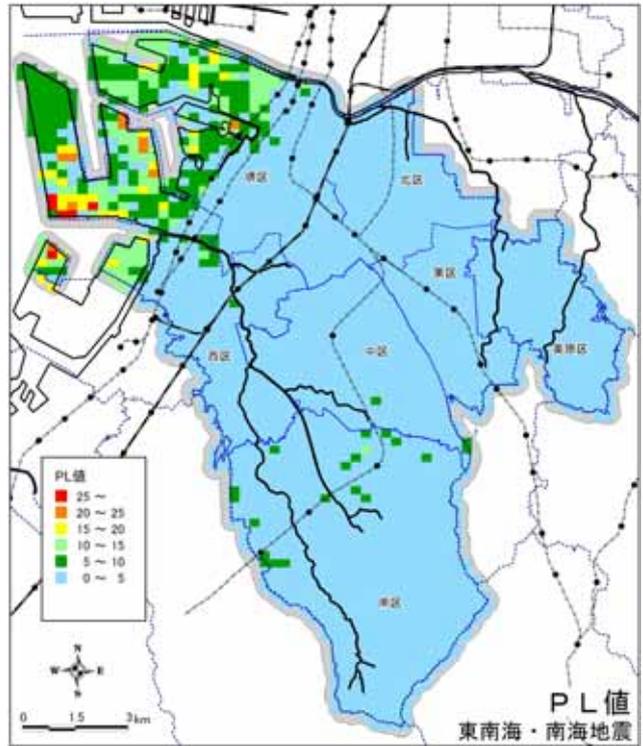


図 4.4-10 想定地震による液状化予測結果
【東南海・南海地震】

参考文献（第 編）

【 2 . 基本地盤モデルの設定】

- 国土地理院 (2007) : 数値地図 25000 (土地条件) 西日本 『大阪東南部』 『大阪西南部』
- 国土地理院 (2001) : 1:25,000 土地条件図 『岸和田』
- 経済企画庁 (1971) : 土地分類基本調査 『五条』 付図 1:50,000 地形分類図
- 堺市 (2007) : 盛土造成地調査業務 報告書, 国際航業
- 大阪府 (2007) : 大阪府自然災害総合防災対策検討, 盛土切土造成地分布
- 市原実 (1993) : 大阪層群, 創元社
- 岡田篤正・東郷正美 (2000) : 近畿の活断層, 東京大学出版会
- 大日本帝国陸地測量部 : 2万5千分の1地形図 大正11年測図等
- 堺市 (2006) : 堺市土地利用現況
- 国土地理院 (1996) : 細密数値情報 (10mメッシュ土地情報)
- 参謀本部陸軍部測量局 (1884~1889) : 京阪神地方仮製貳萬分壹地形図
- 山本浩司・田中礼司・関口春子・吉田邦一 (2005) : 地盤情報データベースによる大阪堆積盆地の V_s 推定式と浅層地盤モデル, 地盤工学研究発表会.
- 大阪府 (2005) : 大阪平野の地下構造調査 報告書 (平成14-16年度)

【 3 . 想定地震動の評価】

- 大阪府 (2007) : 大阪府自然災害総合防災検討対策報告書
- 岡田篤正・東郷正美 (2000) : 近畿の活断層, 東京大学出版会
- 釜江克宏・入倉孝次郎・福知保長 (1990) : 地域的な震源スケーリング則を用いた大地震 (M7級) のための設計用地震動予測, 日本建築学会構造系論文報告集, 416, 57-70.
- Boore, D. M. (1983): Stochastic simulation of high-frequency ground motions based on seismological models of the radiation spectra, Bull. Seism. Soc. Am., 73, 1865-1894.
- 香川敬生 (2004) : ハイブリッド合成法に用いる統計的グリーン関数法の長周期帯域への拡張, 日本地震工学会論文集, 4, 21-32.
- 堀家正則・大西良広 (2004) : 統計的グリーン関数を用いた3成分地震動合成法の兵庫県南部地震への適用, 日本地震学会講演予稿集, 46B, 389-398, 2000.
- Kagawa, T., Irikura, K. and Somerville, P. G. (2004): Differences in ground motion and fault rupture between the surface and buried rupture earthquakes, Earth Planets Space, 56, 3-14.
- Graves, R. W. (1996): Simulating Seismic Wave Propagation in 3D Elastic Media Using Staggered-Grid Finite Differences, Bull. Seism. Soc. Am., 86, 1091-1106.
- Pitarka, A. (1999): 3D elastic finite-difference modeling of seismic motion using staggered-grid with non-uniform spacing, Bull. Seism. Soc. Am., 89, 54-68.
- Schnabel, P. B., Lysmer, J. and Seed, H. B. (1972), SHAKE a computer program for earthquake response analysis of horizontally layered sites, EERC, 72-12.
- 杉戸真太, 合田尚義, 増田民夫 (1994) : 周波数特性を考慮した等価ひずみによる地盤の地震応答解析法に関する一考察, 土木学会論文集, 493/ -27, 49-58.
- Yoshida, N., Kobayashi, S., Suetomi, I. and Miura, K. (2002): Equivalent linear method considering frequency dependent characteristics of stiffness and damping, Soil Dynamics and Earthquake Engineering, 22, 205-222.
- 入倉孝次郎・三宅弘恵 (2001) : シナリオ地震の強震動予測, 地学雑誌, 110, pp.849-875.

Irikura, K., Miyake, H., Iwata, T., Kamae, K., Kawabe, H., Dalguer, L.A. (2004): Recipe for predicting strong ground motion from future large earthquake, Proceedings of the 13WCEE, pp.1371.

【 4 . 液状化の予測】

日本道路協会編 (2002) : 道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編

八代和幸・杉戸真太・八嶋厚・古本吉倫・渦岡良介 (2003) : 震動継続時間の影響を考慮した液状化危険度判定法
について, 第 27 回地盤工学研究発表会

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, No.1164, pp.23-29

大阪府土木部 (1997) : 大阪府土木構造物耐震対策検討委員会報告書 平成 9 年 3 月

日本建築学会 (1998) : 建築基礎構造設計指針.

K. Yamamoto, T. Hamada & Y Horie (2005): Geo-informatics database and liquefaction potential assessment for earthquake disaster prevention in Shiga Prefecture, Proc. of IW-SHIGA2005: Mitigation and Countermeasures of Ground Environment, pp.29-34

岡二三生・三村衛・山本浩司 (1999) : 兵庫県南部地震による液状化と判定法, 地盤工学会「液状化メカニズム・予測法と設計法に関するシンポジウム」発表論文集, pp.511-516

若松加寿江 (1991) : 日本の地盤液状化履歴図, 東京大学出版会, 341p.

濱田政則・磯山龍二・若松加寿江 (1995) : 1995 年兵庫県南部地震液状化, 地盤変位及び地盤条件, (財)地震予知総合研究振興会, 194p.

参謀本部陸軍部測量局 (1884~1889) : 京阪神地方仮製貳萬分壹地形図