

想定東海地震による名古屋市域の液状化危険度

中部大学 正会員 山田 公夫
 中部大学 正会員 杉井 俊夫
 中部大学大学院 学生員 ○河端 建示郎

1. はじめに

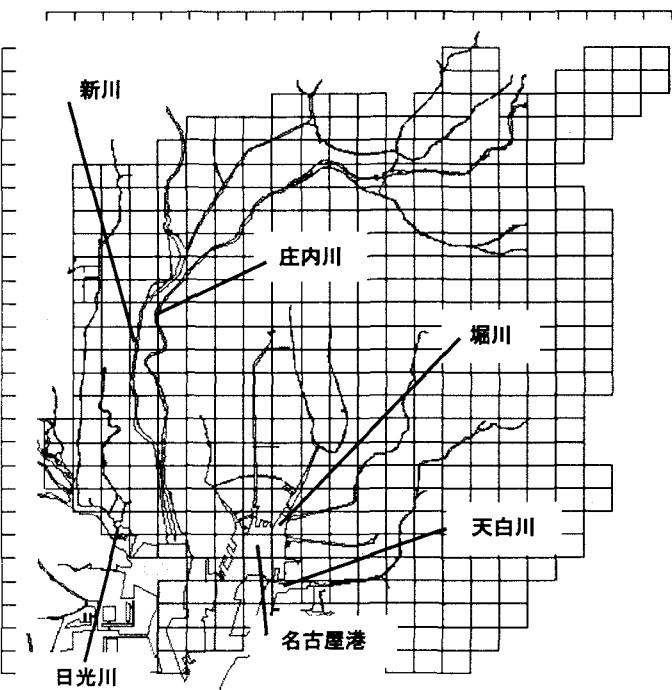
わが国の大都市圏は沖積平野に発展しており、常に地震の脅威にさらされている。近年、都市を襲った地震の被害には、地震力による破壊だけではなく、液状化による震害も発生している。このため、震害を考える上で液状化の発生は軽視できない。本研究は、中部圏の中核都市である名古屋市域を対象に、2001年に予想震源域が見直された東海地震を想定して液状化の危険度判定を試みたものである。

2. 液状化予測モデルと対象地域

筆者らの一人は、東南海地震（1944、M=8.0）による名古屋市域の液状化発生・非発生地点に対して数量化理論II類による要因分析を行い、表・1に示す広域を対象とした液状化予測モデルを提案した¹⁾。そして、このモデルを用いて東海地震（旧予想震源域）を想定した場合の名古屋市域の液状化予測を試みた^{1) 2)}。今回は、見直された予想震源域のもとで東海地震による名古屋市域の液状化の危険度判定を表・1のモデルを用いて行った。このモデルによる液状化危険度の判定方法は、判定対象地点に対して表・1の6要因を調べ、各要因に該当するカテゴリーのカテゴリーースコアをすべて加えた判別スコアZを求める。つぎに、このZが液状化発生・非発生の判別区分スコアZ₀よりも大きいか、小さいかによって液状化の判定を行う。表・1のモデルの判別区分スコアはZ₀=-0.3、液状化発生の有無に対する判別の命中率は約80%である。しかしながら、このモデルの判別スコアZの頻度分布を描くと、液状化と非液状化の分布が一部で重なり合っている。そのため、液状化判定は、Z₀とZの分布の重なった範囲を考慮して、判別スコアZの大きさによって、つぎの4つの基準を設定した。

- ① 0.59 < Z : 液状化の可能性が極めて高い
- ② -0.3 < Z ≤ 0.59 : 液状化の可能性が高い
- ③ -0.74 < Z ≤ -0.3 : 液状化の可能性が低い
- ④ Z ≤ -0.74 : 液状化の可能性が極めて低い

以上、4つの判定基準で図・1に示す対象地域に対して、東海地震を想定して液状化危険度の判定を試みた。判定対象となった地点は約3300箇所である。なお、表・1の地盤要因は文献3)、地形要因は文献4)を用いた。また、実効震度は地盤応答解析結果より筆者らの一人が提案した方法で求めた⁵⁾。



図・1 研究対象地域

表・1 数量化理論II類による液状化分析結果

要因	カテゴリー	カテゴリーースコア	レンジ
実効震度 Ke	0.0 < Ke ≤ 0.125	-0.7469	1.1637 (5)
	0.125 < Ke ≤ 0.176	-0.1968	
	0.175 < Ke	0.4168	
地下水位の深さ Z (m)	Z = 0.0	0.4909	1.2659 (3)
	0.0 < Z ≤ 3.0	-0.0400	
	3.0 < Z	-0.7750	
平均N値	0.0 < N ≤ 5.0	0.4347	0.9077 (6)
	5.0 < N	-0.4730	
飽和砂層厚 D (m)	D = 0.0	-1.0950	2.2606 (1)
	0.0 < D ≤ 10.0	0.0923	
	10.0 < D	1.1656	
シルト・粘土層厚 B (m)	B = 0.0	0.8576	1.2176 (4)
	0.0 < B ≤ 5.0	0.1167	
	5.0 < B	-0.3600	
地形	河川周辺	0.6027	1.9966 (2)
	埋立地	0.0509	
	その他	-1.3939	

[相関比 $\eta^2 = 0.46$]

3. 名古屋市域の液状化危険度

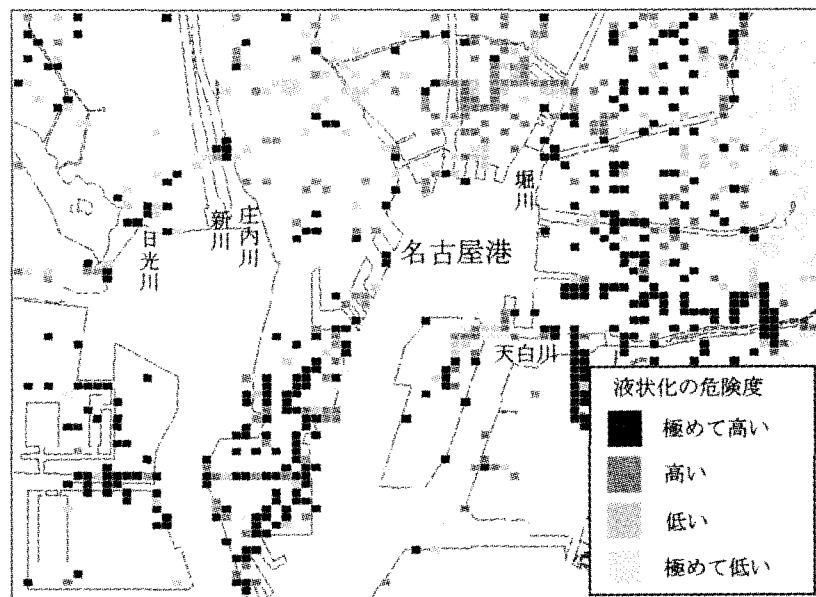
判定結果の一部（名古屋港の臨海部）を図・2に示す。図に示す■は上述の判定①を、■は判定④を示しており、色の濃い地点ほど液状化発生の危険度が高くなる。一つの□の大きさは125m四方である。判定対象となった約3300箇所のうち、「①液状化の可能性が極めて高い」と判定された箇所が約600箇所（18%）、「②液状化の可能性が高い」と判定された箇所が約500箇所（15%）となり、両者を合わせると液状化の危険性のある地点は調査対象地点の1/3（33%）を占めることとなる。①、②と判定された地点は名古屋港臨海部の埋立地や河口付近に広範囲に分布している。さらに、図・2には示していないが名古屋市の北部から西部を流れる庄内川、矢田川、新川沿いに①、②と判定された地点が多く見られる。また、東部から南部に流れる天白川沿いにおいても液状化の危険性のある地点が点在している。一方、「④液状化の可能性が極めて低い」と判定された地点は調査対象地点の約半分（約1700箇所、53%）となった。今回の調査地点は文献3)の地盤資料を用いているが、図・2の空白部分は地盤資料がないため、液状化判定ができなかったところである。そこで、筆者らはグラフ・コンター作成ソフト⁶⁾を用いて、判定結果の出ている地点

をベースに、液状化判定の空白地点の危険度推定を行った。その結果を図・3に示す。推定結果によれば、臨海部の埋立地ならびに河川周辺地域に液状化危険度の極めて高い地区が広く分布する。図・2の結果と図・3の推定結果の相関係数は0.85であった。

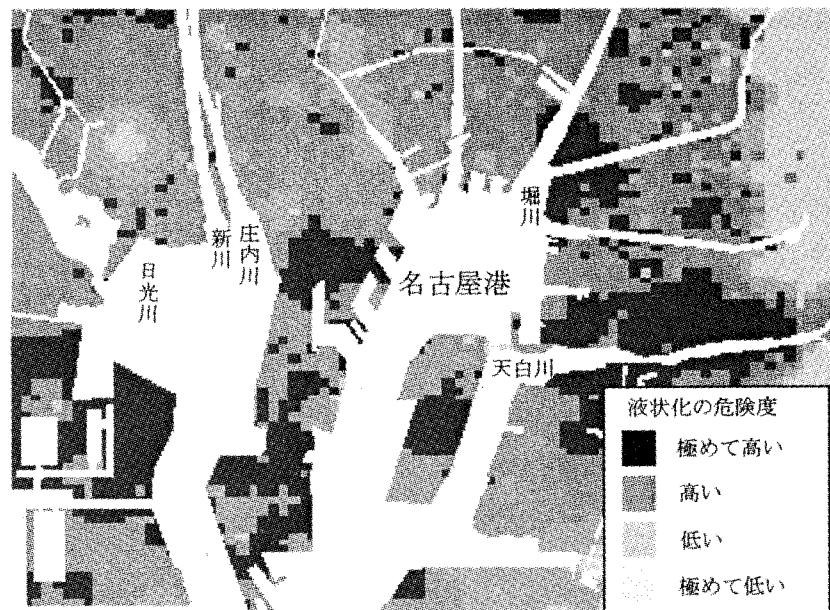
4. まとめ

東海地震を想定して、名古屋市域の液状化の危険度判定を125m四方のメッシュ単位で行った。地盤資料が入手できなかったため、危険度判定の空白地域が多く見られるが、判定できた地区の結果をベースに危険度推定を試みたところ、名古屋港の臨海部の埋立地ならびに河川周辺地域に液状化危険度の極めて高い地区が広く分布するという結果が得られた。このような広域を対象とした液状化の危険度を示すことによって、より詳細な液状化調査の重点をどの地区に置くべきか、そして各種構造物に対する震害予測や予測に基づく地震防災対策の立案などに役立てることができる。

参考文献 1)山田：想定地震による名古屋市沖積地盤の液状化予測、土木学会論文集、No.445、1992 2)山田他：想定地震による名古屋市の水道管の被害危険度、第8回地盤工学シンポジウム論文集、地盤工学会中部支部、1996 3)土質工学会中部支部編著：最新名古屋地盤図、1988 4)国土地理院：1:25000 土地条件図「名古屋南部」「名古屋北部」 5)山田：数量化理論による木造家屋震害予測モデルの東南海地震への適用、土と基礎、Vol.34、No.6、1986 6)Gsharp：Advanced Visual System 社（日本電子計算（株））



図・2 液状化判定結果



図・3 液状化判定の推定結果