

名古屋市の地震時避難所ならびに緊急輸送道路上の橋梁の液状化危険度

中日本建設コンサルタント株式会社 正会員○川井 望
名古屋港管理組合

中部大学工学部 正会員 山田公夫
山本圭介

中部大学工学部 正会員 杉井俊夫

1. はじめに

名古屋市域では、過去の地震発生時に各所で液状化現象が観察された。山田¹⁾は東南海地震に注目し、数量化理論Ⅱ類を用いて液状化の要因分析を行い、広域を対象とした液状化判定モデルを構築した。このモデルは液状化調査の重点地区の選定や各種構造物に対する震害予測のための一次的な判断を下すことができる。山田らは、このモデルを用いて震源域が見直された想定東海地震による名古屋市域の液状化判定を試み、125m四方のメッシュ単位で詳細な液状化の危険度分布を示した²⁾。本研究は、この液状化の危険度分布を利用して、地震時における名古屋市域の避難所と第一次緊急輸送道路上の河川橋梁ならびに横断歩道橋の液状化危険度を判定したものである。

2. 広域を対象とした液状化判別モデル

本研究における各地の液状化危険度の判定に当たっては、前述した液状化判定モデルを用いている(表-1に示す)。このモデルは、対象とする地点のボーリングデータから地盤情報を読み取り、表の6つの要因について調べ、各要因のカテゴリー区分に該当するカテゴリースコアを積算し判別スコアZを求める。さらに、この判別スコアZが次に示す判定基準で、どの範囲に該当するかによって液状化危険度を判定する。後述する図-1、2における液状化の判別区分は以下のである。

表1 数量化理論Ⅱ類による液状化予測モデル

要因名	カテゴリー	カテゴリースコア	レンジ	順位
実効震度	$k_e \leq 0.125$	-0.7469	1.1637	(5)
	$0.125 < k_e \leq 0.175$	-0.1968		
	$0.175 < k_e$	0.4168		
地下水位の深さ(m)	$Z=0$	0.4909	1.2659	(3)
	$0 < Z \leq 3$	-0.0400		
	$3 \leq Z$	-0.7750		
平均N値	$N \leq 5$	0.4347	0.9077	(6)
	$5 < N$	-0.4730		
		-1.0950		
飽和砂層厚(m)	$D=0$	0.0923	2.2606	(1)
	$0 < D \leq 10$	1.1656		
	$10 < D$	0.8576		
シルト・粘土層厚(m)	$B=0$	0.1167	1.2176	(4)
	$0 < B \leq 5$	-0.3600		
	$5 < B$	0.6027		
地形	河川周辺	0.0509	1.9966	(2)
	埋立地	-1.3939		
	その他			

【相関比 $\eta^2=0.46$ 】

- ① $0.59 < Z$: 液状化の危険性が極めて高い
- ② $-0.3 < Z \leq 0.59$: 液状化の危険性が高い
- ③ $-0.74 < Z \leq -0.3$: 液状化の危険性が低い
- ④ $Z \leq -0.74$: 液状化の危険性が極めて低い

3. 想定東海地震による名古屋市の液状化判定

この判定基準をもとに名古屋市域に対して東海地震を想定して125m四方のメッシュ単位で液状化判定を行った。表-1のモデルを適用するに当たっては、地震の揺れの強さの指標となる実効震度についても125m四方のメッシュ単位で評価した。この結果、図-1に示すような液状化危険度の分布図が得られた。判定対象となったメッシュの数はおよそ51000である。このうち①液状化の可能性が極めて高いと判定されたのがおよそ5800メッシュ(11%)、②液状化の可能性が高いと判定されたのがおよそ7200メッシュ(14%)、③液状化の可能性が低いと判定されたのがおよそ6

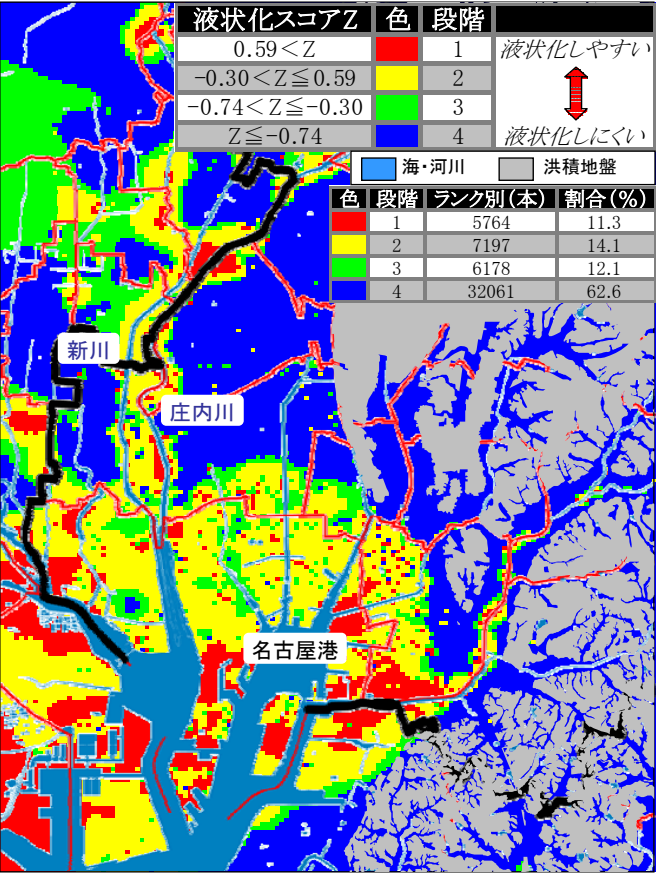


図1 想定東海地震時の液状化危険度の分布図

キーワード: 名古屋市、液状化危険度、東海地震、避難所、緊急輸送道路

連絡先: 〒460-0003 名古屋市中区錦一丁目8番6号 ストックスビル名古屋 中日本建設コンサルタント(株) TEL.052-232-6039

200メッシュ(12%)、④液状化の可能性が極めて低いと判定されたのがおよそ32000メッシュ(63%)であった。この危険度分布図から河川周辺や埋立地に液状化危険度が高い①②と判定されたメッシュが集中していることがわかる。特に新川、庄内川沿川においては内陸部でも、①②の判定が局所的に見られる。また③④を合わせた液状化の可能性が低いエリアは全体の75%を占めた。

4. 地震時の避難所ならびに第一次緊急輸送道路上の橋梁の液状化危険度

図-1 で示した液状化危険度マップに地震時における名古屋市第一次緊急輸送道路上の河川橋梁と横断歩道橋ならびに市指定の避難施設の位置を GIS 上で重ね合わせ、これらの液状化危険度を判定した。危険度判定の表示例を図-2に示す。この図は港区の名古屋港付近を拡大したものであり、図中には基本的な地図情報に加え地震時に重要となる緊急輸送路、避難所施設、および第一次緊急輸送道路上の河川橋梁と横断歩道橋を合わせて表示している。

表-2 は液状化危険度別に見た名古屋市内の各施設件数を調べたものである。約 600 箇所の避難施設のうち液状化の危険性が極めて高いと判定された施設は 15 箇所、液状化の危険性が高いと判定された施設は 119 箇所であった。第一次緊急輸送道路上の河川橋梁と横断歩道橋が合わせて102 箇所あるが、そのうち 10 箇所が液状化の危険性が極めて高いと判定された地区に含まれ、20 箇所が液状化の危険性が高いと判定された地区に含まれている。また地域で

例えば、港区や南区、中川区などで液状化危険度の高い施設が多いことがわかった。

5. まとめ

地震時の避難所施設、および第一次緊急輸送路上の河川橋梁と横断歩道橋について液状化危険度を調べた結果、避難所については液状化危険度が極めて高いと、高いとを合わせて 130 件程度もの施設が危険性を有する予測結果となった。河川橋梁と横断歩道橋については液状化危険度が極めて高いと、高いとを合わせて 30 件程度であった。しかし、河川橋梁や横断歩道橋は液状化が発生した際に、落橋などの被害が生じると道路機能を失うため、地盤調査資料を用いた液状化の力学的計算による詳細な検討を行う必要があると考える。

参考文献

1) 山田公夫 : 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、III-18、pp・37-45(1992)
2) 河端・山田・杉井 : 想定東海地震による名古屋市の液状化危険度、第 50 回地盤工学シンポジウム論文集、地盤工学会、(2005)

表2 液状化危険度別の対象施設件数

液状化危険度	対象施設(件数)		
	避難所	河川橋	歩道橋
1 極めて高い	15	2	8
2 高い	119	5	15
3 低い	33	4	5
4 極めて低い	465	12	51
合計	632	23	79

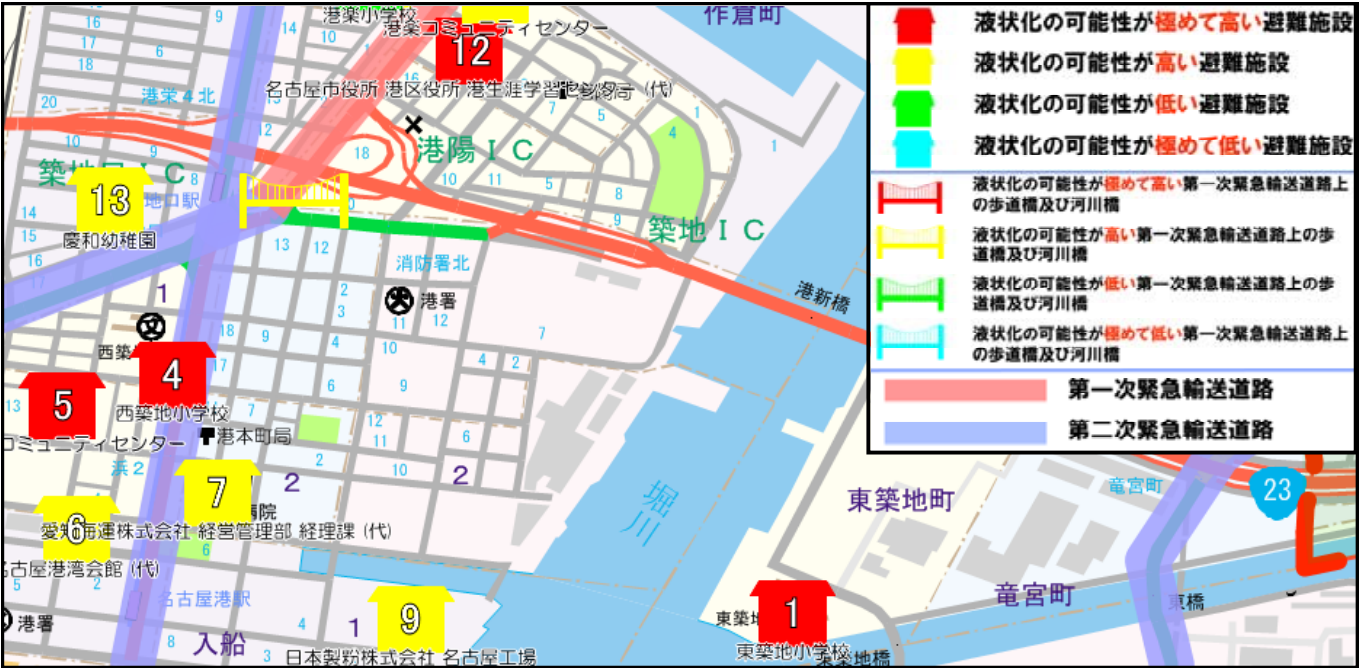


図2 GIS を用いた避難所施設や橋梁の危険度表示