

想定地震による愛知県西部の沖積地盤の液状化予測

中部大学 正会員 ○ 山田 公 夫

" " 杉井 俊 夫

" 学生員 久野 芳 房

1. まえがき

筆者の一人は東南海地震（1944, $M=8.0$ ）による名古屋市沖積地盤の液状化発生・非発生地域に対して数量化理論Ⅱ類による要因分析を行い、広域を対象とした液状化発生モデルを提案し、このモデルを用いて想定東海地震（ $M=8.0$ ）による名古屋市沖積地盤の液状化予測を試みた¹⁾。本研究は、この液状化発生モデルを愛知県西部地域に適用し、想定東海地震に対する液状化予測を試みたものである。

2. 数量化理論Ⅱ類による液状化発生モデル

表・1

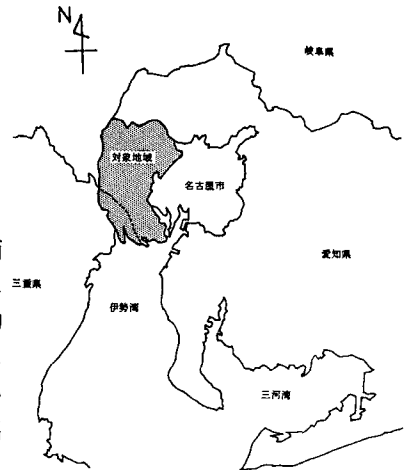
表・1は数量化理論を用いて東南海地震に対して行った要因分析によって得られた液状化発生モデルである。表中の各要因のカテゴリースコアは、通常考えられる液状化発生・非発生地盤の性質を工学的に説明できる順序性を持っていることがわかる。このモデルの液状化発生の有無に対する判別の中率は81.6%であり、その判別区分点 z_0 は-0.3である。このモデルを用いて液状化の判定を行う場合、判定対象地点において表・1に示した6要因を調べ、各要因において該当するカテゴリースコアを順次加えて判別スコア z を求める。そして、この z が上記の z_0 よりも大ならば液状化発生、小ならば非液状化と判定されるが判別の中率からわかるようにこのモデルでは約20%の誤判別が生じる。したがって、液状化予測に際して $z > z_0$ ならば液状化、 $z \leq z_0$ ならば非液状化という判定は避け、判別スコア z の頻度分布をもとに z の値によって以下のように3つの判定ランクを設定した¹⁾。

- ① $z > 0.59$ 液状化の可能性はある。
- ② $0.59 \geq z > -0.74$ 液状化に対して検討を要する。
- ③ $-0.74 \geq z$ 液状化の可能性はない。

3. 研究対象地域

今回、研究対象とした地域は図・1に示すように名古屋市の西に位置する愛知県西部地域である。この地域は濃尾平野の南端にあたり、木曽川の運搬土砂が堆積した沖積低地の一部で、地形的には三角州性低地と埋立・干拓地が卓越している。液状化判定に必要な表・1の各要因を得るため、濃尾平野の地盤資料²⁾を用いて、対象地域内でこれらの要因が調べられる土質調査地点を抽出した。その地点数は618箇所となった。各要因のうち震度は後述する地盤応答解析結果より推定し、地形については土地条件図³⁾を利用した。

図・1



4. 愛知県西部地域の地盤応答解析

筆者の一人は、地震の強さの指標である震度を地盤の周期特性を考慮して推定する式をすでに提案した⁴⁾⁵⁾。沖積層に対するこの提案式は以下のようである。

$$k_s = 0.0115 (\alpha_{\max}/f)^{0.488} \dots (1) \quad k_s = 0.0579 (\alpha_{\max}/f^2)^{0.200} \dots (2)$$

ここで、 k_s は震度、 $\alpha_{\max}$ は地表最大加速度、 f は地盤の卓越振動数である。上述した研究対象地域

を1 km四方のメッシュに分割し、各メッシュの代表的な地盤に対して、東海地震を想定して文献4)で示したと同様の方法で地盤応答解析を行い、式(1)、(2)より震度 k を求めた。表・1のモデルによる液状化予測に必要な震度は各メッシュ単位で評価し、式(1)、(2)で得られた大きい方の k を用いた。図・2に各メッシュごとの震度を示す。

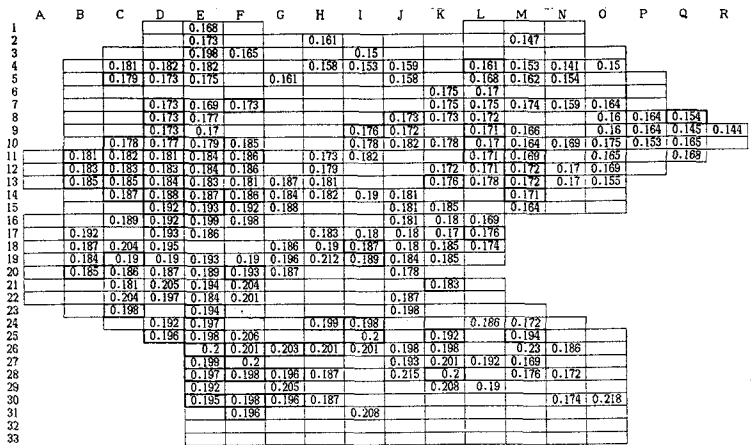
対象地域で推定される震度は0.15~0.22の範囲に分布し、臨海部や河川周辺はそれ以外の地区よりも大きな震度を示している。また、図・2の空白部は文献2)で該当地区の地盤資料がないため、応答解析を行っていないメッシュである。

5. 愛知県西部の液状化予測

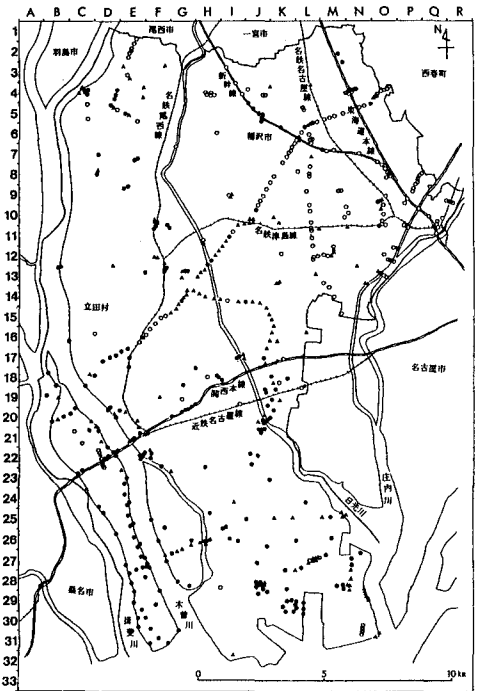
2. で述べた3つの判定基準を用いて、対象地域内の618箇所に対して液状化発生の判定を試みた結果を図・3に示す。図中、●印は液状化の可能性がある地点、▲印は液状化に対して検討を要する地点、○印は液状化の可能性がない地点を表している。この図からわかるように、液状化の可能性がある地点はJ R関西線以南や木曽川、揖斐川に囲まれた埋立地、干拓地に広範囲に分布している。一方、対象地域の北東部は沖積層厚が南西部と比べて薄く、地形的に埋立地や河川周辺に含まれていないため、液状化の可能性がない地点が多くみられる。判定対象となった618箇所のうち、液状化の可能性があるとして判定された地点は240箇所で全体の約40%である。また、検討を要すると判定された地点は190箇所で全体の約30%となっている。地盤資料が不足のため判定対象から除外されているところがあるが、対象地域の全体的な傾向として液状化に対する危険度は高いと予想される。

6. まとめ

広域を対象とした液状化発生モデルを用いて、愛知県西部地域に対して東海地震を想定した場合の液状化予測を試みた。地盤資料が不足のため、詳細な液状化発生のゾーニングマップを示すまでには至らなかったが、当該地域は全体的傾向として液状化の危険度が高いと予想される。対象地域内には筆者らが入手した以外に、もっと多くの地盤調査資料があると考えられるが、その多くは所期の目的を達成したのは死蔵あるいは廃棄されていると思われる。液状化予測に限らず、地域の防災などのための事前予測の基礎資料として地盤資料は貴重なものであると考えたとその収集・整備体制を整えることが望まれる。〔参文〕1)山田：土木学会論文集, No. 445, Ⅲ-18, pp. 37-45, 1992. 2)建設省中部地建：濃尾平野の地盤資料, 1978. 3)建設省国土地理院：土地条件図, 名古屋南部, 桑名. 4)市原・山田：土木学会論文報告集, No. 316, pp. 51-63, 1981. 5)山田：土と基礎, Vol. 34, No. 6, pp. 59-65, 1986.



図・2



図・3