

I-503

東海地震を想定した名古屋地盤の液状化危険度図

愛知工大 正会員 正木和明

1. 目的

名古屋地盤においては、過去、1891年濃尾地震、1944年東南海地震、1945年三河地震において、液状化が発生した。また、最近名古屋近郊の清洲城遺跡発掘現場より、1586天正地震による液状化跡と思われる噴砂孔が発見された。これらのことから、名古屋地盤では、将来の大地震において再び液状化が発生する可能性が高いことが示された。

本報告は、東海地震を想定した場合の液状化危険度図を、微地形情報および P_L 値を用いて推定したものである。

2. 推定方法

図1に推定方法の流れを示す。微地形情報は国土地理院発行の土地条件図を用いた¹⁾。図2に微地形を示す。 P_L 値算定に用いる地盤データは、1988年発行の最新名古屋地盤図²⁾からピックアップした。

3. P_L 値の算定

(1) D_{50} の決定

P_L 値を岩崎・龍岡の方法で算定する為には、 D_{50} が必要である。しかし、通常、地盤図などには D_{50} は掲載されているものの、 D_{50} は掲載されていない。そこで、まず D_{50} を用いて D_{50} を推定することを試みた。名古屋地盤の粒径加積曲線データから両者の関係は

$$D_{50} = 0.8 * D_{60} - 0.0045 \quad (\text{相関係数: } 0.975) \quad (1)$$

と求まった。次に、最新名古屋地盤図に掲載された土質試験結果約7,000のうち、 D_{60} のデータのあるもの1,286個を取り出し、土質別平均値として、シルト0.010、砂質シルト0.035、シルト質砂0.100、砂0.300、砂れき3.0を求めた。最新名古屋地盤図に掲載された柱状図と式(1)を用いて各地点、各深度における D_{50} を求めた。

(2) 地表面最大加速度

第三紀層上面を地震基盤とした。1968年八戸港記録N S成分を入力地震動とした。最大加速度は東海地震を想定し基盤で70 μ とした。地表面最大加速度は、入力地震動に地盤の伝達関数（S波重複反射によって求めた）を乗じて求めた。

(3) P_L 値の算定

従来、岩崎・龍岡の式が用いられてきたが、本解析では1986年度東京都土木技術研究所報告書で提案された式(2)を用いた。

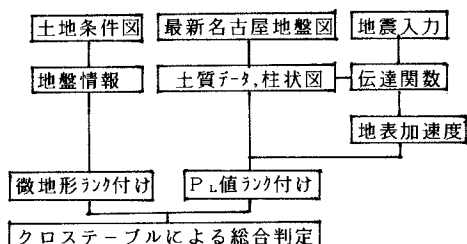


図1 危険度ランク判定方法

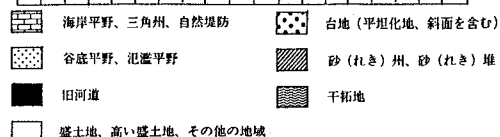
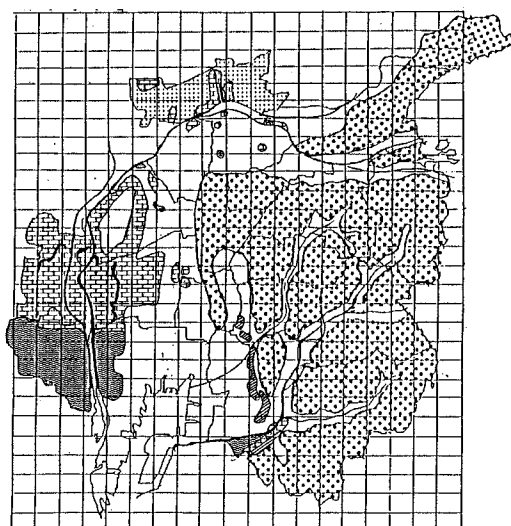


図2 名古屋地盤微地形（土地条件図¹⁾）

表1 ランク判定クロステーブル

P_L 値判定基準	$PL \geq 15$ 可算大	$15 > PL \geq 5$ いくらかあり	$5 > PL \geq 0$ なし	PL 値なし 判定不可
微地形判定基準				
旧河道、干拓地、氾 旧水面上の盛土地、伏 高い盛土地	5	4	3	5
自然堤防 三角州 盛土地	4	3	2	3
砂（礫）洲 砂（礫）堆 台地（斜面）	3	2	1	1

$D_{50} < 0.074 \text{ mm}$ ($F_c > 50\%$ に相当する)

$$R = 0.0882 \sqrt{\frac{N+0.5}{\sigma_v' + 0.7}} + 0.0025 F_c + 0.055 (1 - \log_{10} \sigma_v')$$

$0.074 \text{ mm} \leq D_{50} \leq 0.5 \text{ mm}$

$$R = 0.0882 \sqrt{\frac{N+0.5}{\sigma_v' + 0.7}} + 0.20 \log_{10} \frac{0.20}{D_{50}} + 0.055 \log_{10} \frac{(F_c + 1)}{\sigma_v'}$$

$D_{50} > 0.5 \text{ mm}$

$$R = 0.0882 \sqrt{\frac{N+0.5}{\sigma_v' + 0.7}} - 0.08 + 0.055 \log_{10} \frac{(F_c + 1)}{\sigma_v'}$$

(2)

4. 判定方法

判定に用いたクロステーブルを表 1 に示す。土地条件図に示された微地形を 3 つのタイプに分類し、また P_L 値を 3 つのランクに区分した。微地形、 P_L 値それぞれ 3 つの区分の組み合わせにより危険度は 5 ～ 1 ランクに判定される。柱状図がないために P_L 値の求まらないメッシュの危険度は、微地形ランクによってのみ判定した。

5. 判定結果

図 3 に総合判定結果を示す。液状化発生の可能性の高い危険度ランク 5 のメッシュは、南西部の伊勢湾臨海地域に集中している。この地域は微地形ランク 3 の高盛土・干拓地である上に、軟弱層が厚く地震動増幅も大きいと思われる。また、庄内川沿のメッシュもランク 5 となっている。今回対象とした地域の多くのメッシュで液状化の可能性のあるランク 4 ～ 3 となった。

6. 判定結果の評価

図 3 に濃尾地震、東南海地震において液状化の発生が確認されたメッシュを太線で示す。図 4 は過去の地震において液状化発生が確認されたメッシュとそうでないメッシュ別の危険度ランクの頻度を示したものである。液状化発生メッシュでは高ランクの頻度が多いことが分かる。このことから、本方法による判定は有効と評価される。

7. まとめ

微地形と P_L 値を用いて、想定東海地震における名古屋地盤の液状化発生危険度を推定した。市南西部の臨海地域及び庄内川沿地域で発生の可能性が高いこと、また多くの地域でも発生の可能性があることが示された。

1) 国土地理院：2 万 5 千分の 1 土地条件図名古屋北部、同南部。

2) 最新名古屋地盤図：土質工学会中部支部編著、1988。

3) 東京低地の液状化予測：東京都土木技術研究所、1986。

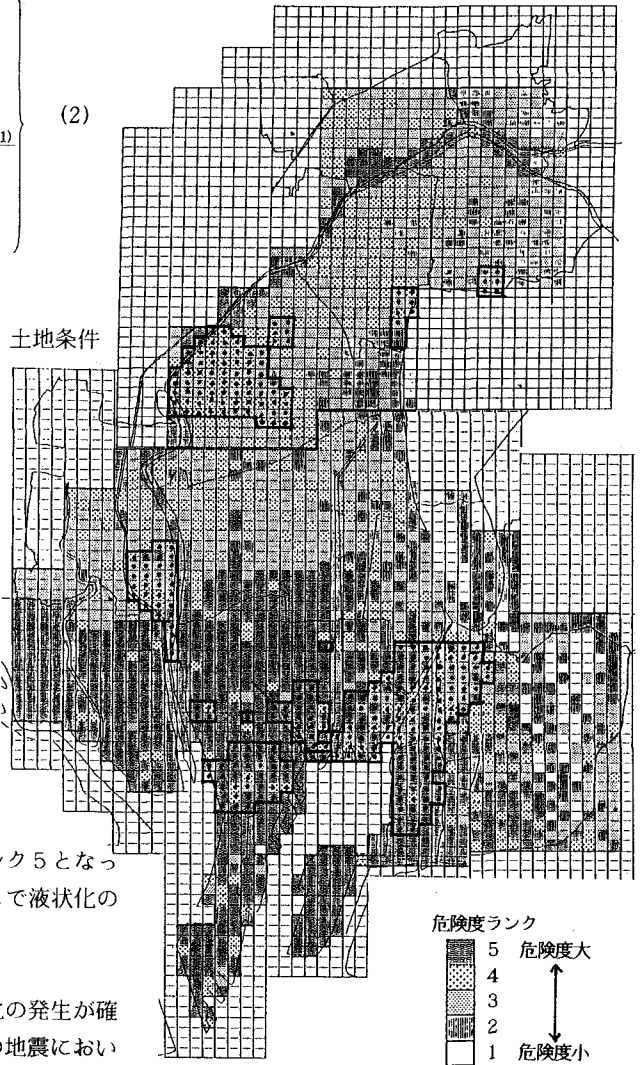


図 3 液状化危険度総合判定
(太線内は既往の地震における液状化発生地域)

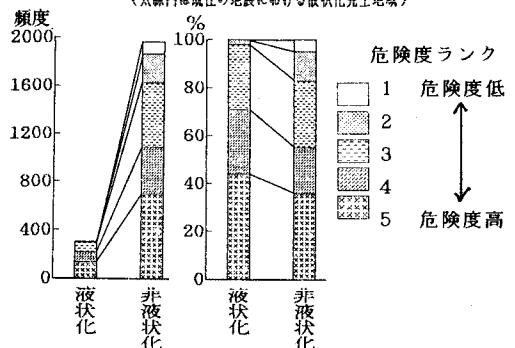


図 4 判定結果の評価