

大阪工業大学大学院 学生会員 ○近藤 瑞紀
 大阪工業大学 正 会 員 日置 和昭
 大和ハウス工業（株） 奥澤麻利子

1. はじめに

東北地方太平洋沖地震では、東北から関東にかけて広い範囲で地盤の液状化が発生し、特に東京湾岸の若年埋立地では、一万戸を超える小規模建築物が沈下や傾斜などの被害を受けた。この背景には、小規模建築物では詳細な地盤調査や土質試験が行われることは稀であり、地盤の液状化判定や品質評価がほとんど実施されていなかったという問題がある。このため、2013 年 4 月には国土交通省都市局から都道府県知事等に対し、技術的助言として「宅地の液状化被害可能性判定に係る技術指針」が発出された。

本研究では、大阪地域地盤（西淀川区、都島区、旭区）を対象に、同指針による液状化被害可能性判定を試みるとともに、液状化被害可能性判定の対象となる地表面下 20m までの砂層の粒度特性について調査を行った。具体的には、関西圏地盤情報データベース(KG-NET)を活用して、西淀川区、都島区、旭区からランダムに合わせて 124 本のボーリングデータを抽出し、地下水位：O.P.±0.00m、マグニチュード：7.5、設計用水平加速度 $\alpha_{max} : 200\text{cm/s}^2$ の条件下で液状化被害可能性判定を行った（ただし、 P_L 値¹⁾の算出には、『SoilBase2008』：ユニオンシステム㈱を使用した）。同様に、西大阪地域（西淀川区、此花区、住之江区）からランダムに合わせて 123 本、東大阪地域（都島区、東淀川区、門真市）からランダムに合わせて 157 本のボーリングデータを抽出し、砂層の粘土分含有率 C_c と細粒分含有率 F_c の関係ならびに塑性指数 I_p と粘土分含有率 C_c の関係を調査した。

2. 大阪地域地盤の液状化被害可能性判定例

大阪地域地盤（西淀川区、都島区、旭区）の液状化被害可能性判定結果を図-1 に示す。同図より、非液状化層厚が厚くなるほど、 P_L 値は小さくなる傾向にあること、顕著な被害の可能性が「高い」と判定された確率は 10%（12/124）で、その全てが地盤高 O.P.+3.0m 未満であること、顕著な被害の可能性が「比較的低い」と判定された確率は 28%（35/124）で、そのうちの 66%（23/35）が地盤高 O.P.+3.0m 未満であること、などを確認できる。ここで、大阪市が公開している液状化予測図と津波浸水想定図を見比べると、液状化による被害想定地域（特に、被害が大きいと想定される地域）と津波による浸水想定地域がかなり一致しているように見えることも踏まえて、 P_L 値と地盤高

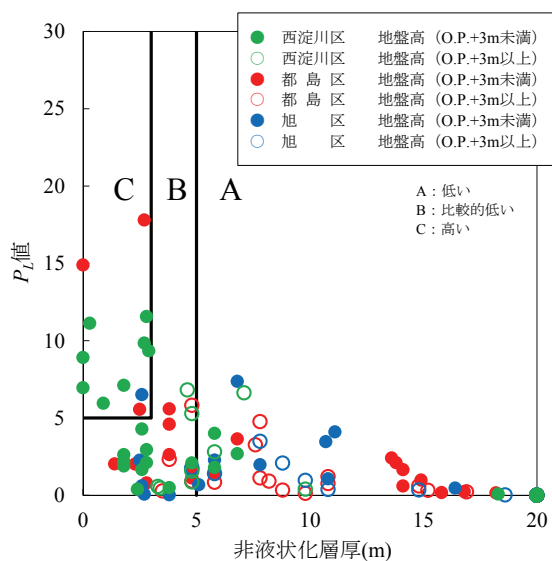


図-1 大阪地域地盤の液状化被害可能性判定結果

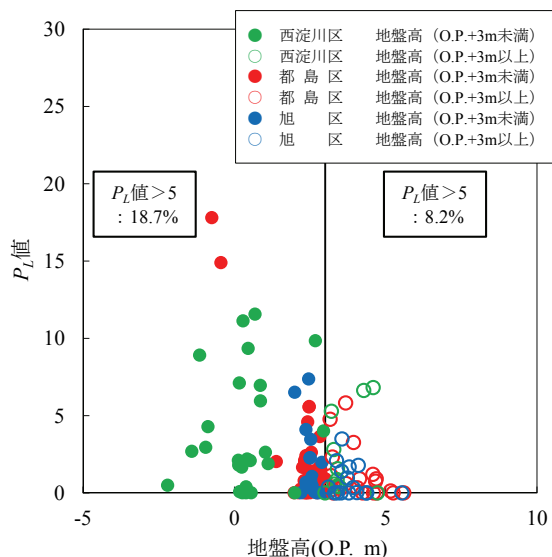


図-2 P_L 値と地盤高 (O.P. m) の関係

(O.P. m) の関係整理を図-2 のように試みた。これによると、地盤高 (O.P. m) が高くなるほど、 P_L 値は小さくなる傾向にあり、 P_L 値 >5 (液状化危険度は「かなり低い～低い」) となる確率は、地盤高 O.P.+3.0m 未満の場合：18.7% (14/75)、地盤高 O.P.+3.0m 以上の場合：8.2% (4/49) となった。地盤高 (O.P. m) は、大阪地域地盤の液状化発生危険度を考える上で、一つの目安にしてもいいのではないと思われる。特に、西淀川区では、顕著な被害の可能性が「高い」もしくは「比較的低い」と判定された確率が 65% (24/37) と高く、都島区 28% (15/53)、旭区 24% (8/34) を大きく上回っている。図-2 から明らかなように、西淀川区は全域的に地盤高 (O.P. m) が低いためと考えられる。

3. 液状化被害可能性判定対象層の粒度特性

地域毎 (西大阪地域、東大阪地域) の粘土分含有率 C_c と細粒分含有率 F_c の関係を図-3～4 に示す。また、参考のため、埋立地であるポートアイランドの粘土分含有率 C_c と細粒分含有率 F_c の関係を図-5 に示す。西大阪地域と東大阪地域を比較すると、西大阪地域が $C_c/F_c \approx 0.36$ に対し、東大阪地域では $C_c/F_c \approx 0.43$ となっており、細粒分含有率 F_c が同じであれば、東大阪地域の方が多くの粘土分を含有していることになる。また、西大阪地域の C_c/F_c は、ポートアイランドの C_c/F_c (≈ 0.34) と同程度であり、有楽町層の $C_c/F_c \approx 0.4^2)$ と比較するとかなり小さい値である。なお、西大阪地域および東大阪地域の塑性指数 I_p と粘土分含有率 C_c の関係は、両地域ともに $0.75 < I_p/C_c < 1.25$ の範囲内にあり、普通の活性度であった。以上のことから、液状化被害可能性判定の結果が同じであった場合には、西大阪地域の方が東大阪地域よりも液状化による被害が大きくなるのではないかと考えている。

4. おわりに

本研究では、大阪地域地盤 (西淀川区、都島区、旭区) を対象に、「宅地の液状化被害可能性判定に係る技術指針」による液状化被害可能性判定を試みた。東日本大震災以降、戸建て住宅の販売・購入に際しては、地盤情報の提供・取得が重要になりつつある。今後は、消費者の安心・快適な住宅選びをサポートできるよう、検討対象地域を増やし、地域地盤の有益な情報発信に繋げたい。

参考文献

- 1) 岩崎敏男, 龍岡文夫, 常田賢一, 安田進: 地震時地盤液状化の程度の予測について, 土と基礎, vol.28, No.4, pp.23-29, 1980.
- 2) 森伸一郎, 沼田淳紀: 沖積層の細粒分含有率と粘土分含有率, 第 26 回土質工学研究発表会, pp.865-868, 1991.

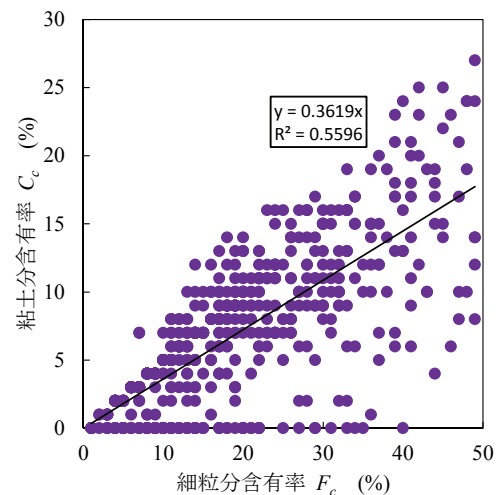


図-3 西大阪地域の粘土分含有率 C_c と細粒分含有率 F_c

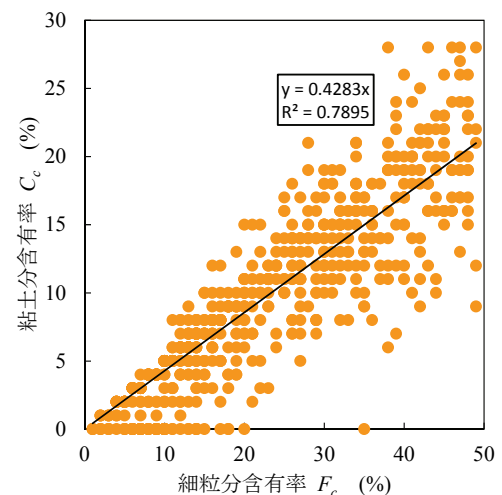


図-4 東大阪地域の粘土分含有率 C_c と細粒分含有率 F_c

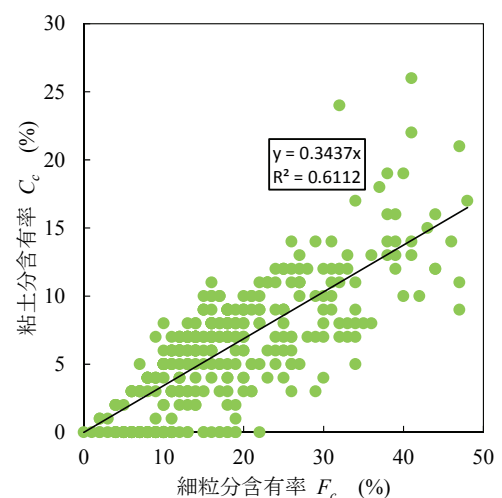


図-5 ポートアイランドの粘土分含有率 C_c と細粒分含有率 F_c