

地盤特性および土地履歴に基づく液状化危険度予測図の作成

徳島大学大学院 学生会員 ○吉田直央
正会員 渦岡良介, 上野勝利, 鈴木壽, 石川裕規

1. 研究の背景と目的

2011年東日本大震災では、東北・関東地方で広範囲な液状化が発生し、住宅・インフラなどに甚大な被害を与えた。半世紀以内に起こるとされている南海トラフ地震時における液状化に対する地域防災計画の一環として、自治体は液状化危険度予測図を作成・公表しているが、吉野川下流のデルタ地域のほぼ全域で「極めて高い」液状化の危険性が指摘されている。このような図は、空間的解像度が粗く、町単位で一律に危険度を決定することは、市民としては対策の施しようがないという印象を与えられる可能性があることから、危険度予測図の精度を向上させる必要がある。そこで本研究では、徳島市川内町を対象地域として、ボーリングデータおよび土地履歴に着目し、具体的な防災・減災活動の計画に役立つ実用的な液状化危険度予測図を作成することを目的としている。

2. F_L 法による液状化判定

地震時における液状化の可能性を評価する指標として、液状化発生に対する安全率 F_L 値¹⁾、および地盤の液状化指数 P_L 値³⁾²⁾を計算により求める。ボーリングデータは、四国地盤情報データベース⁵⁾、Awajiban⁶⁾、Kunijiban⁷⁾などを使用した。判定に必要なパラメータとして、標準貫入試験(SPT)による N 値、湿潤密度 ρ_t 、細粒分含有率 F_c 、ボーリング柱状図が挙げられるが、すべてのデータが揃っている点は少なく、既存のデータのみでは結果に偏りが見られる。そこで本研究ではデータの揃っていない点については、算定した代表値を用いることで、できる限り多くの点を活用した。湿潤密度の代表値の算定および細粒分含有率の代表値の決定法について表1、図1に示す。

3. 微地形による液状化判定

2章とは別の視点からの液状化予測として、微地形による判定を行う。

3.1 土地履歴による検討

本研究の目的の1つである土地履歴の調査として、対象地域である徳島市川内町の土地履歴に着目し、旧水域を推定した。治水地形分類図や、年代別の航空写

真および古地図を参考に干拓地、埋立地、旧河道等の旧水域を透写し、ポリゴンデータとして ArcGIS を用いて表現した。

3.2 現地踏査

土地履歴による検討で推定した人工改変地に踏査し、目視や聞き取り調査によって現地の状況を確認した。現場周辺(徳島市川内町米津)は埋立地が点在しており、新築の建物も多かった。川内町米津の写真2は、旧養鰻場であることが聞き取り調査によりわかった。

4. まとめ

2章の結果として各ボーリングデータの P_L 値を危険度ごとに色分けしたものと、3章の結果から作成したポリゴンデータとを統合したものを図3に示す。これより、干拓地では比較的液状化危険度が高くなっていることが分かった。逆に、国道11号線や河川から距離がある地区では比較的低い危険度となっていることから、自治体で公表されている液状化危険度予測図はやはり高い危険度を示しており、安全側をとって作成されたものであると考えられる。

謝辞

本研究は科学研究費補助金(23246086)の助成を得た。ここに記して感謝いたします。

参考文献

- 1) 日本建築学会：建築基礎構造設計指針，pp.61-65，2001.
- 2) Tokimatsu, K., Yoshimi, Y.: Empirical correlation of soil liquefaction, *Soils and Foundations*, 23(4), pp.66-69, 1983.
- 3) 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.
- 4) 徳島県危機管理部南海地震防災課：平成16年度徳島県地震動被害想定調査【液状化危険度予測の結果】，2011.
- 5) 四国地盤情報活用協議会：四国地盤情報データベース(CD-ROM)，2010.
- 6) 徳島県県土整備部建設管理課：徳島県地盤情報検索サイト Awajiban, <http://e-nyusatsu.pref.tokushima.jp/awajiban/>

- 7) 国土交通省，独立行政法人土木研究所，港湾空港技術研究所：国土地盤情報検索サイト Kunijiban, <http://www.kunijiban.pwri.go.jp/jp/about.html>
- 8) 国土交通省：国土地理院，<http://www.gsi.go.jp/>
- 9) ESRI ジャパン株式会社：ArcGIS 逆引きガイド（バージョン 10 対応），2011.

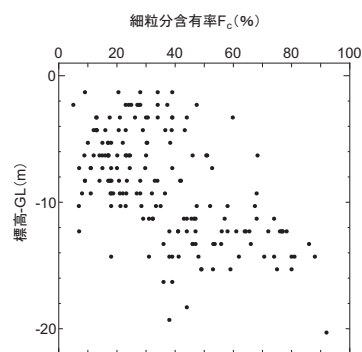


図 1 細粒分含有率 F_c と標高の関係（シルト質砂）

表 1 湿潤密度平均値（NEXCO，四国地盤情報データベースの平均）

土層名	湿潤密度平均値	データ数	湿潤単位体積重量平均値
As1	1.855 (g/cm ³)	20	18.193 (kN/m ³)
Asc	1.850 (g/cm ³)	8	18.149 (kN/m ³)
Ac2	1.799 (g/cm ³)	68	17.646 (kN/m ³)



図 2 旧養鰻場の住宅地（徳島市川内町米津）

表 2 各土質における細粒分含有率の代表値

土質名	砂	シルト質砂	シルト混り砂	粘土混り砂	粘土
細粒分含有率 (%)	19.0	26.4 (0～-10.3) (m) 54.3 (-10.3～-20.3) (m)	16.5	44.7	79.0
土質名	シルト	砂質シルト	砂混りシルト	粘土質シルト	
細粒分含有率 (%)	92.4	77.3	89.3	93.5	

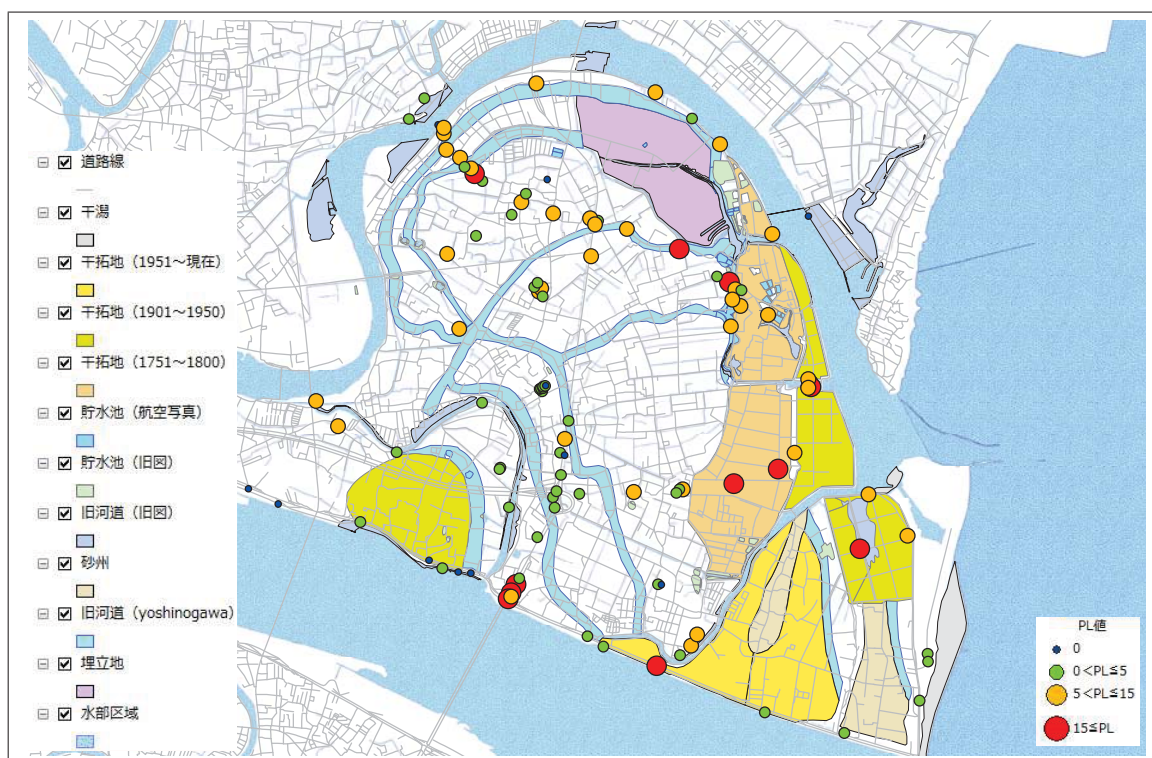


図 3 液状化危険度予測図（徳島市川内町）