

小規模建築物を対象とした液状化判定のための比較実験 (その2 液状化判定)

正 高田 徹 1*
正 須々田 幸治 2*
正 平出 務 3*

小規模建築物 地盤調査 SWS
液状化判定 CPT 粒度

1. はじめに

本稿その2では、その1¹⁾で示した各地盤調査結果をもとに液状化判定を実施した。その判定結果の比較について報告する。

2. 液状化判定手法

小規模建築物の液状化判定は、コストの制約上、極力簡便な手法が望まれる。例えば、小規模建築物基礎設計指針²⁾では、資料調査(微地形区分やハザードマップなど)によって概略的に対象地の危険性をふるい分けし、危険な区域に対して、原位置調査結果をもとに液状化層(H_2)と非液状化層(H_1)の厚さから建物への危険度を評価することを示している。また一般的には、ボーリング調査や土質試験結果で得られた N 値、地下水位、粒度などから、 F_L 法により F_L 値、 P_L 値を求めたり、補正した N 値と繰返しせん断応力比の関係から地表面動的変位 D_{cy} ³⁾を求めて評価する手法がある。

以上の簡易評価手法が小規模建築物の液状化判定と考えて、ここでは繰返し三軸試験等は実施しなかった。本研究で実施したSWS, CPT, およびSPTと土質試験結果のそれぞれから F_L 値および H_1, H_2 を求める算出フローを図1に示しておく。

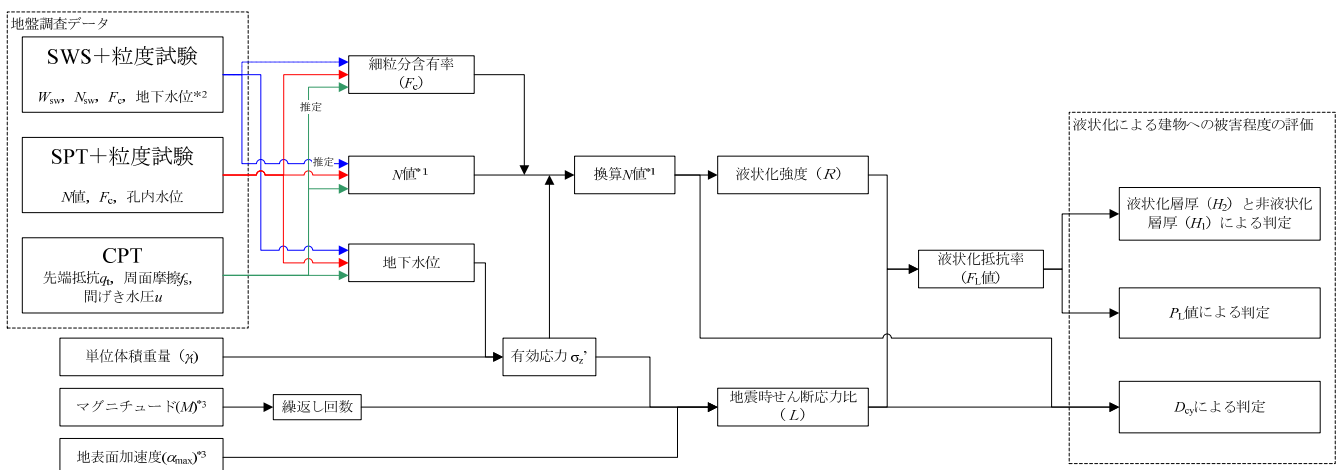
3. 調査結果と考察

図2に、4調査地点で実施した F_L 値の深度分布を示す。

3調査法とも類似した傾向を示す調査地もあれば、大きくばらついている調査地もある。特に図2中の調査No.5では、CPT, SWSで求めた F_L 値だと液状化層は認められるが、SPTだと液状化層が1層もない。また調査No.1では各 F_L 値が深度によって液状化層の有無が大きく異なっている。これは粒度試験が未実施の層においては上下層の粒度結果や土質から判別する一般的な粒度を代入したこと、土質判別の違いや調査位置の地盤のばらつきなどが起因すると考える。

各調査結果から求めた D_{cy} 比較を図3に、 P_L 値の比較を図4に示す。両パラメータは、それぞれ F_L 値、繰返しせん断ひずみを深度方向に積分したものであることから、両図の傾向は比較的類似している。調査法別に見るとCPTで求めた D_{cy}, P_L 値は、他の調査法で求めたそれよりも大きな値を示し、SWS, SPTの順に小さな値となっていた。これは、各調査法の深度方向の測定間隔が起因しておりCPTが細かく測定していることが考えられる。また、CPTは粒度試験を実施せず、細粒分含有率 F_c を推定しているが、この推定値が実測よりも小さかったことも要因だと考える。

図5に各調査結果から求めた H_1 と H_2 の比較を示す。図より、CPTで求めた調査No.4の結果を除けば、3調査法とも液状化による被害程度は全て一致していた。



*1 CPTデータを用いる場合は、 N 値を先端抵抗 換算 N 値を換算先端抵抗に置き換える。
*2 SWS孔を利用して水位を測定する。*3 当判定では、中地震動を想定して $M=7.5, \alpha_{max}=200\text{cm/s}^2$ とした。

図1 各種地盤調査結果を用いた液状化の簡易判定法のフロー

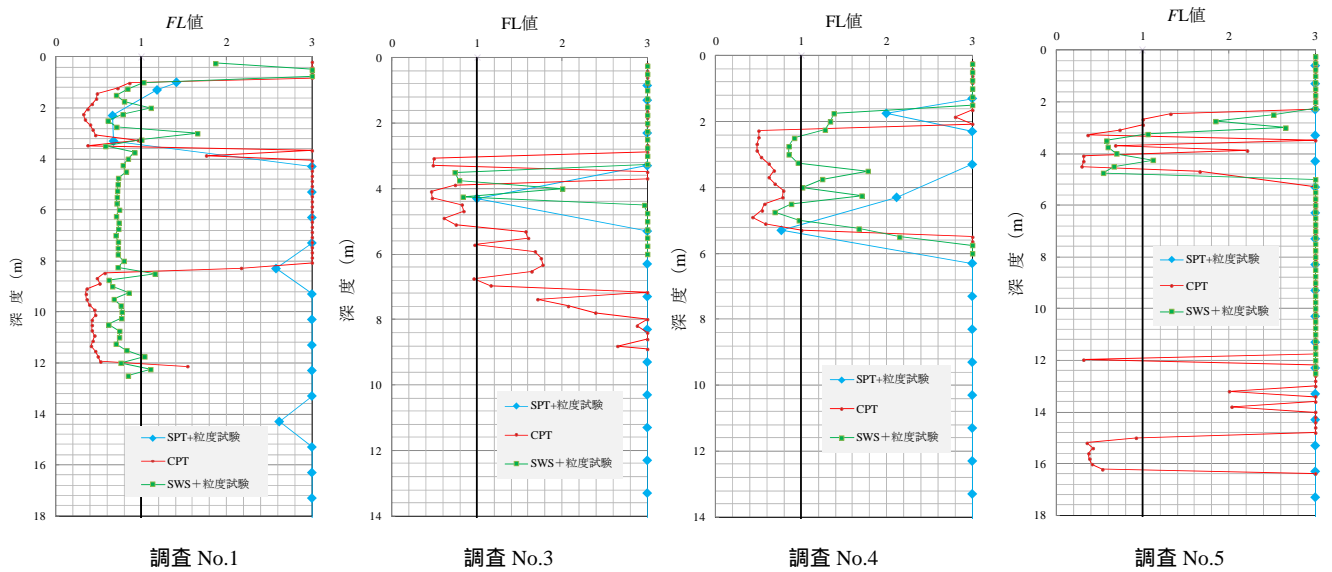


図2 F_L 値の深度分布比較

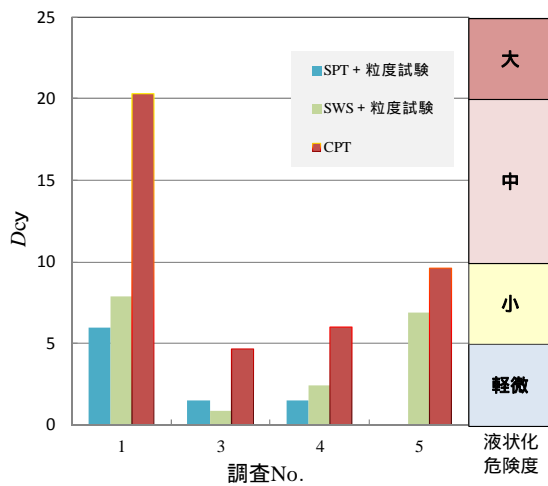


図3 各調査結果で求めた D_{cy} の比較

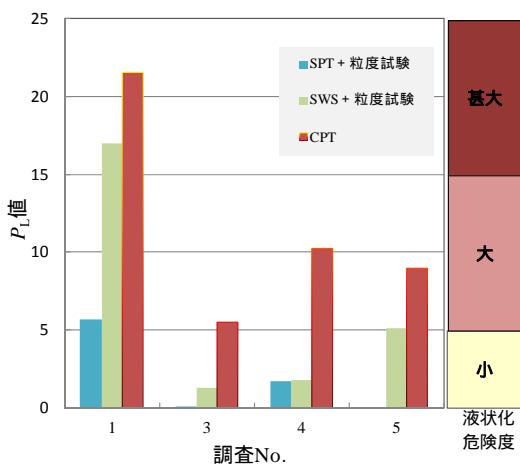


図4 各調査結果で求めた P_L 値の比較

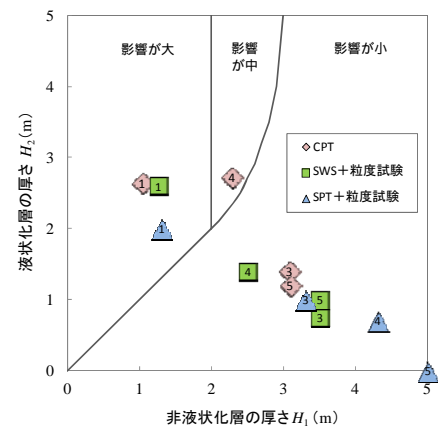


図5 各調査結果で求めた H_1 - H_2 分布の比較

4. おわりに

本稿では、液状化判定に用いる各種パラメータを3つの地盤調査法でそれぞれ求め、その差異に関して考察した。その結果、CPTには F_c の推定精度、SWSには土質採取試料の位置や頻度などが、液状化判定結果に影響を及ぼしやすい傾向が見られた。液状化の判定精度を高めるための今後の課題として上げておく。

謝辞

本稿作成にあたり、調査地点のボーリング調査と土質試験結果について、茨城県及び国土交通省 H23 年度建築基準整備促進事業「住宅の液状化に関する情報の表示に係る基準の整備に資する検討」(委員長: 時松孝次東京工業大学教授, 事業主体: 東京ソイルリサーチ)の成果の一部としてデータを提供いただいた。記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 須々田他: 小規模建築物を対象とした液状化判定のための比較実験(その1), 日本建築学会大会学術講演便概集, 2012(投稿中)。
- 2) 日本建築学会編: 小規模建築物基礎設計指針, 2008。
- 3) 日本建築学会編: 建築基礎構造設計指針, 日本建築学会, 1988。

*1 設計室ソイル
*2 アースリレーションズ
*3 建築研究所

*1 Soil Design
*2 Earth Relations
*3 Building Research Institute