

スウェーデン式サウンディング試験を用いた液状化可能土層の識別

応用地質株式会社 正会員 ○澤田俊一

1. はじめに

住宅性能表示制度において、液状化に関する情報提供の付加が平成27年4月施行と目前に迫っている。また、公共施設・宅地一体型液状化対策に必要な調査・検討項目の技術マニュアル“市街地液状化対策推進ガイダンス¹⁾”(以下“ガイダンス”)が用意され、宅地の液状化判定が着目されている。ガイダンスでは、新たに判定図による液状化判定方法が示され、建物下5m区間の基礎地盤の液状化の可能性のある土層(以下“液状化可能土層”)の識別が必要となっている。ここで紹介する調査法はスウェーデン式サウンディング試験²⁾(以下“SWS試験”)に振動起振機を付加して、起振時の1m貫入当たりの動的貫入半回転数(以下“ N_{sw-D} ”)とSWS試験での静的な貫入半回転数(以下“ N_{sw-S} ”)の差から液状化可能土層を識別する調査方法を紹介する。

2. ダイナミック・ウエイト・サウンディング(DWS)試験の概要

性能設計に向け“早く”, “経済的に”, “詳細に”液状化判定が行えるサウンディング技術にピエゾドライブコーン³⁾(以下“PDC”)がある。PDCはコーン先端位置にセンサが組込まれているために全く情報の無い地盤での調査は、センサ破損によるリスクから実施が躊躇される場合がある。そこでセンサレスとし、より経済的な調査手法がここで紹介するダイナミック・ウエイト・サウンディング

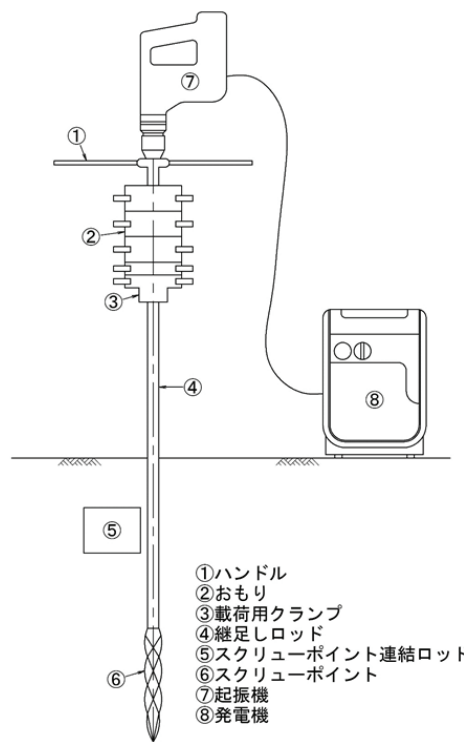


図-1 DWS試験の概要



写真-1 DWS試験の全景

(以下“DWS”)試験である。図-1にDWS試験の概要を、写真-1に現場での実施状況を示す。計測はSWS試験装置のおもり上部に組込んだ起振機の電源をon/offの2通りを実施して N_{sw-D} と N_{sw-S} の差 ΔN_{sw} ($= N_{sw-S} - N_{sw-D}$)から液状化可能土層の識別をする。SWS試験を実施すること、さらに新たに起振機を組込んだ同試験を行うことから、これまでの宅地地盤への支持力判定に加えて液状化判定の両判定が同時に可能となる特徴を持っている。

キーワード 液状化, 震害, サウンディング

連絡先 〒331-0812 さいたま市北区土呂町2-61-5 応用地質株式会社 ジオエンジニアリング本部 TEL048(652)0651

3. 液状化可能土層の識別の流れ

図-2 に DWS 試験による液状化可能土層の識別の流れを示す。識別のメカニズムは、起振機の電源が on の場合にはスクリー先端周辺地盤が疑似的に液状化して計測される支持力が低下する特性を利用している。 ΔN_{sw} が正であり値が大きいほど液状化する可能性が大きい土層として識別できる。

4. 液状化可能土層の識別事例

2011 年東北地方太平洋沖地震によって液状化被害の生じた関東地方の宅地地盤において、DWS を実施した計測結果例を図-3 に示す。同図の左にボーリング調査により作成した土層柱状図を示す。液状化して建物に被害を与えた土層は沖積粘性土層 Ac より浅部に分布する埋立砂質土層 B_sと埋立中間土層 B_{sc}の砂分の多い居箇所と検証されている。同図からも ΔN_{sw} が大きく“正”を表示する深度に液状化する可能性の高い砂質土が分布し、 ΔN_{sw} は浅部基礎地盤の液状化可能土層を明瞭できることが判る。

5. おわりに

ガイダンスにおいては、建物直下に非液状化層厚が 5m 以上あれば“顕著な液状化による被害の可能性が低い”，3m 以上 5m 未満であれば“比較的低い”と言う判定が可能となる。戸建て住宅等の小規模建築物における液状化判定は浅部基礎地盤の液状化可能土層の識別が必要となり、より簡易で経済的に識別可能な DWS 試験は不可欠な技術と

言える。今後調査事例を増やし、宅地地盤の液状化判定を行う調査法として展開していきたい。

参考文献

- 1) 国土交通省都市局，市街地液状化対策推進ガイダンス，平成 26 年 3 月，2014。
- 2) 日本工業規格：スウェーデン式サウンディング試験方法，JIS A 1221，2002。
- 3) Sawada, S. "Evaluation of differential settlement following liquefaction using Piezo Drive Cone", 17th International Conference on Geotechnical Engineering, Alexandria, Egypt, 1064-1067, 2009。

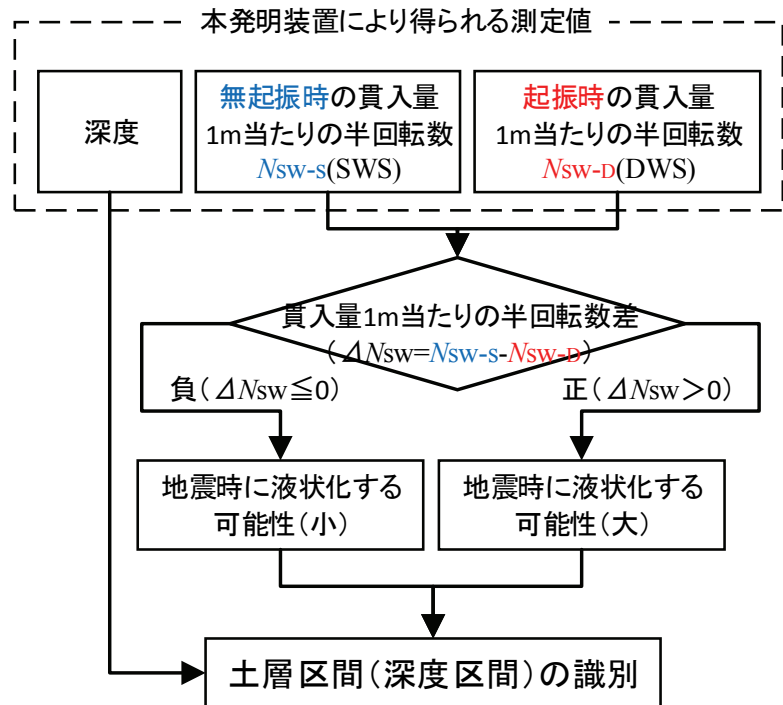


図-2 DWS 試験による液状化可能土層の識別の流れ

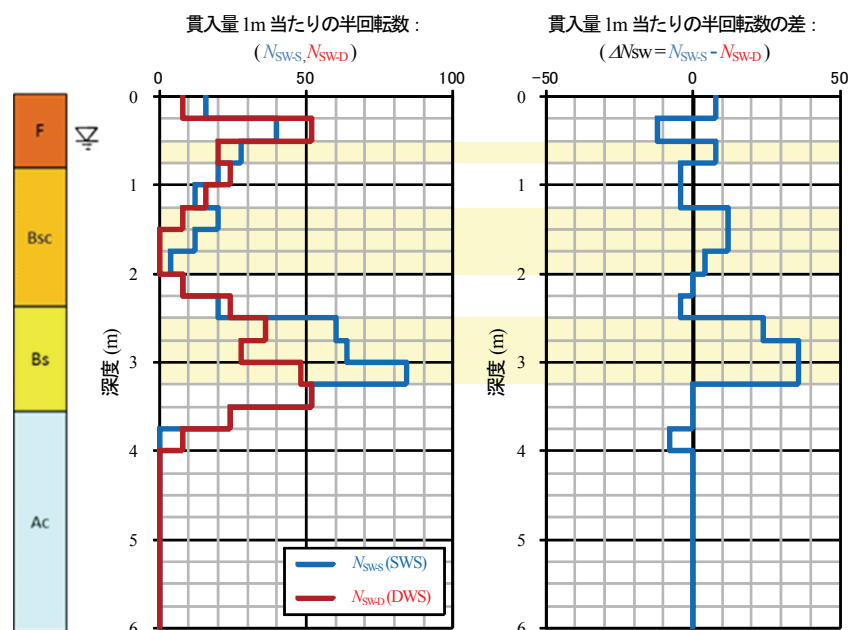


図-3 DWS 試験の計測結果例