

宅地の地盤調査における摩擦音を活用した土質判別技術

日本大学生産工学部 建築工学科 専任講師 下村修一

目的・背景

2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震とそれに伴う余震により大規模な液状化(地下水位の高い砂地盤が地震動によって泥水状になる現象)が確認された。特に浦安を中心とした戸建住宅の沈下・傾斜被害は甚大であった。液状化の発生を予測する手法では、地盤の土質(砂か粘土か)、地下水位や地震の強さの情報が必要となる。宅地地盤の調査ではコスト、簡便さなどからスウェーデン式サウンディング試験(以下SWS試験)が主流になっている。SWS試験とはロッド、スクリーポイントなどからなる試験装置を用いて、沈下量及び回転貫入による半回転数から、土の硬軟や締め具合などの建物支持力のみ評価する試験である。そのためボーリング調査のように土質を直接確認できないため、**土質判別は行えない**。

本研究はSWS試験時に発生する摩擦音の情報を利用し、SWS試験から客観的な手法で**土質判別を行うことを目的としている**。



写真1 標準貫入試験概要

写真2 SWS試験概要

測定方法概要

試験機概要

試験装置先端(スクリーポイント)にマイクロフォンを内蔵し、ハンドル部分まで音の信号を伝えるためにロッドを中空に改良している。さらにハンドル部分から送信機を介して信号を無線で受信機まで送信し、変換機を通してパソコンにデータを取り込むシステムを開発した。

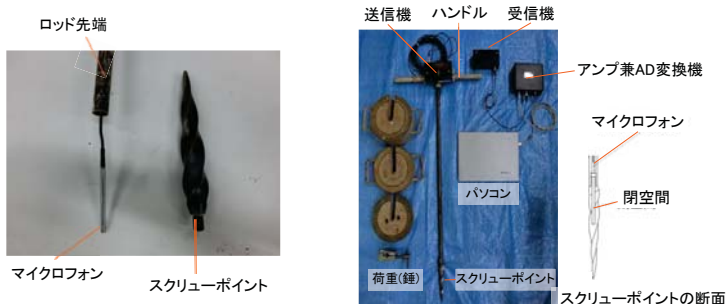


写真3 試験機先端概要

写真4 試験機概要

データ整理

通常のSWS試験の手順に加え所定の深度に対し、無荷重の状態試験機を4半回転させ、この時に生じる摩擦音を収録した。

図1の時刻歴データから0.2秒毎のデータを抽出し、図2に示す実効値の時刻歴を求めた。図2のデータより音圧レベルの4波のピークの内、最大、最小の値を省き、残りの2つの値の平均値で音圧レベルを評価した。

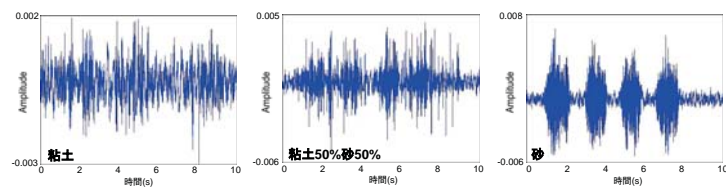


図1 摩擦音の時刻歴

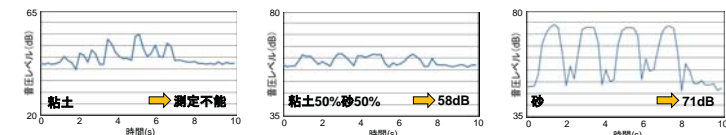


図2 実効値の時刻歴

結果・まとめ

室内実験結果

図3に示すように室内実験により、粒子の大きい土質(礫や砂)の方が、粒子が小さい土質(シルトや粘土)に比べて音圧レベル(SPL(EV)max)は小さいことが分かる。

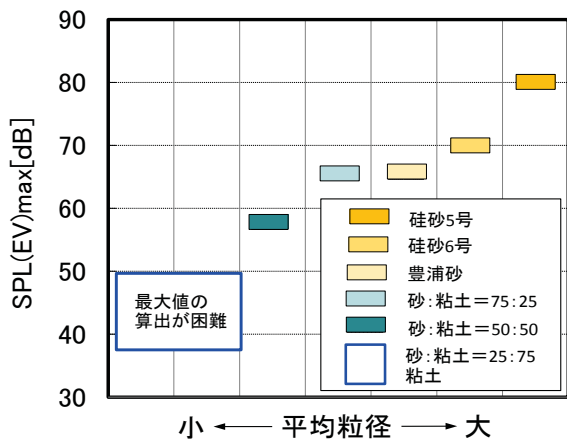


図3 模型地盤とSPL(EV)maxの関係

フィールド試験結果

図4~図6に示すフィールド試験結果には室内実験結果より、粘土:砂=50:50の音圧レベルを目安として赤色一点鎖線で表した。概ね、フィールド試験においても粘土と砂を判別できている。

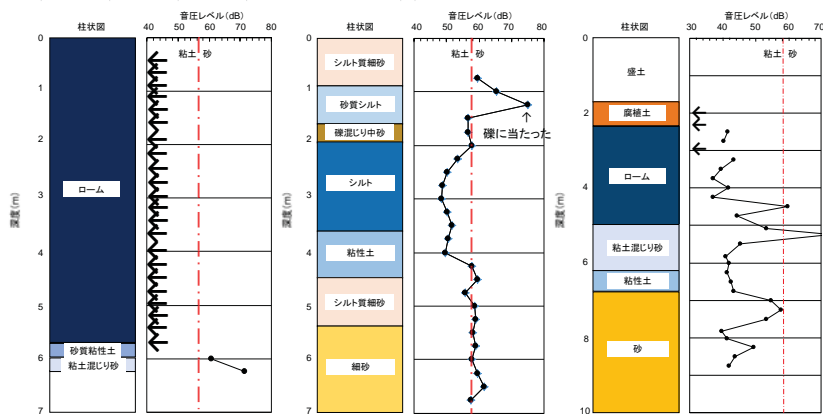


図4 Sサイト

図5 Tサイト

図6 Iサイト

応用分野・用途

- ・地盤改良施工時の着底層の確認
- ・山留め壁施工時の遮水層の確認

日本大学産官学連携知財センター (NUBIC)



〒102-8275 東京都千代田区九段南4-8-24 日本大学会館
Tel: 03-5275-8139 Fax: 03-5275-8328 E-mail: nubic@nihon-u.ac.jp http://www.nubic.jp

