

スウェーデン式サウンディング試験の摩擦音を利用した土質判別

- 摩擦音に及ぼす閉空間長さの影響の検討 -

日大生産工 (学部)
日本大学短期大学部

○奥山 誠也 日大生産工 下村 修一
酒匂 教明

1 はじめに

宅地の地盤調査ではコスト、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試験は土の硬軟や締まり具合などの建物支持力のみを評価する試験であり、ボーリング調査のように土質を直接確認できないため、正確な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、客観的な手法で土質判別を行うことを目的としている¹⁾。本報では、新たにスクリーポイント先端部に設けた閉空間の長さが測定データに及ぼす影響について検討する。

2 試験装置および測定方法概要

図1に試験装置の概略図を示す。詳細は既報¹⁾を参照されたい。これまでの試験では、得られる測定データから摩擦音の音圧レベルを評価する方法として実効値を用いてきた。ロッドの本数により装置全体の固有振動数が変化すると対象土質が同じでも測定データは変化する。特に閉空間長さから決まる振動数付近で大きな影響があるため、既報¹⁾ではこの振動数付近を境界としたローパスフィルター処理をして実効値を求めた。

図2に閉空間長さを10cmと5cmにしたスペクトルの一例を示す。閉空間長さを従来の10cmから5cmにすることにより、スペクトルのピークを示す振動数が高くなり、ローパスフィルター処理後のデータ範囲を広くとることが可能になり、データの精度向上が図れると考えられる。そこで本研究では、閉空間長さLを調節したスクリーポイント3種類 (L=10cm, 5cm, 2cm) を用意し、室内試験を行った。

3 室内試験方法

試験は塩ビ管に礫、珪砂5号、珪砂6号、豊浦砂、中間土 (粘性土:珪砂6号を重量比で25:75、50:50、75:25、100:0) の試料の模型地盤を対象に行った。測定はロッド1~4本で行い、無荷重で4半回転させ、10秒間測定した。

4 室内試験結果

図3に粘性土と珪砂6号を重量比25:75とした土を対象にロッド1本で計測した実効値の時刻歴を示す。同図より、L=5cm、10cmでは半回転ごとに実効値のピー

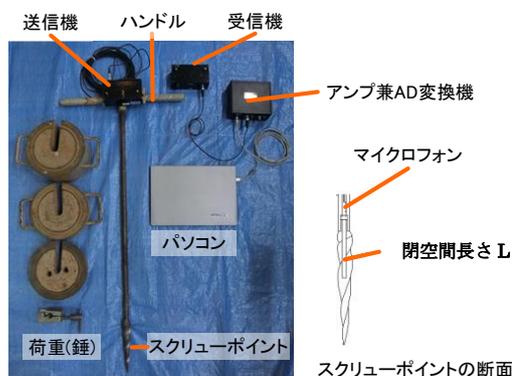


図1 試験装置概略図

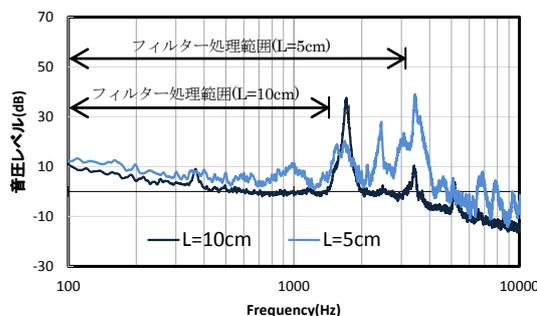


図2 音圧レベルのスペクトルの一例

クが明瞭に確認できるが、L=2cmではピークを確認できない。フィルターをかけない場合 (図3(b))、フィルターをかけた場合よりも音圧レベルが大きく、ロッド1本でのピークの影響が出たと考えられ、特にL=10cmで顕著に認められる。以上の結果より、L=2cmについては実効値のピークが確認できないため、土質判別はできないと判断し、以降の検討ではL=5cm、10cmを対象とした。

図4に図3と同一条件でロッド2本とした測定データについて同様の整理を行った結果を示す。L=5cm、10cmについてはロッドの本数が増えても実効値のピークは明瞭に認められる。

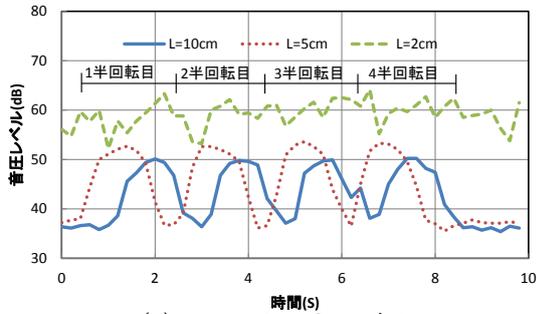
音圧レベルは、粒径が小さい土質ほど小さくなるため、粘性土が多い土質ほど感度の高い測定方法でなければ、実効値のピークが出にくく、音圧レベルを評価しにくくなる。図5に図4と同一条件で粘性土と珪砂6号を重量比50:50とした土を対象とした測定データで同様の整理を行った結果を示す。図5(a)に示すように

Study on Soil Classification by Spirant using Swedish Weight Sounding Test
- Influence of the Enclosed Space Length of Screw Point on the Fricative -

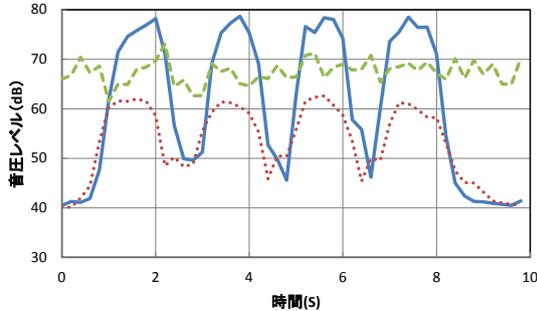
Seiya OKUYAMA, Shuichi SHIMOMURA and Noriaki SAKO

フィルターをかけた場合はL=5cm、10cmにおいて実効値のピークが認められない。一方、図5(b)に示すようにフィルターをかけない場合、L=10cmは安定して実効値のピークを確認することができた。以上の結果より、フィルターをかけないL=10cmが最適と判断される。

図6に全ての土質についてL=10cmでロッド数1~4本とし、フィルター処理をしない音圧レベルと土質の関係を示す。なお音圧レベルは4半回転の実効値のピーク

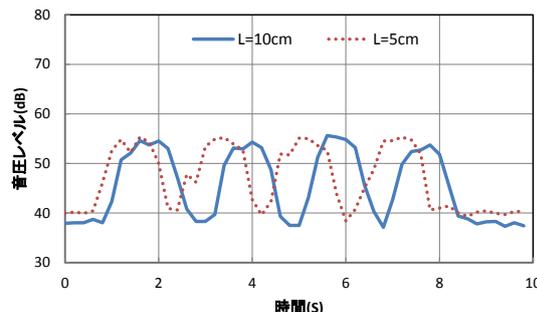


(a)フィルター処理有り

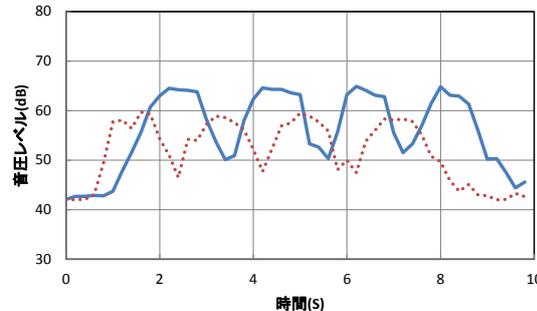


(b)フィルター処理無し

図3 音圧レベルの時刻歴
(粘性土:珪砂6号=25:75,ロッド1本)



(a)フィルター処理有り



(b)フィルター処理無し

図4 音圧レベルの時刻歴
(粘性土:珪砂6号=25:75,ロッド2本)

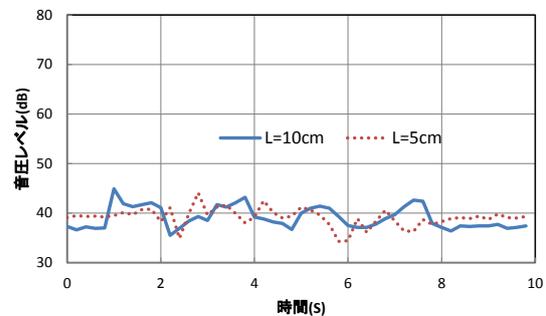
の内、最大、最小の値を省き、残りの2つのピークの平均値を用いた。図6より、全土質に対してロッド2~4本では音圧レベルはロッドの本数にほとんど依存しないが、ロッド1本については音圧レベルが大きい。実際のSWS試験時は、ロッド1本での試験対象深さは、土質の目視確認が容易であり、図6に示したロッド2本以上の摩擦音と土質の関係は実用上、有効であると言える。

5 おわりに

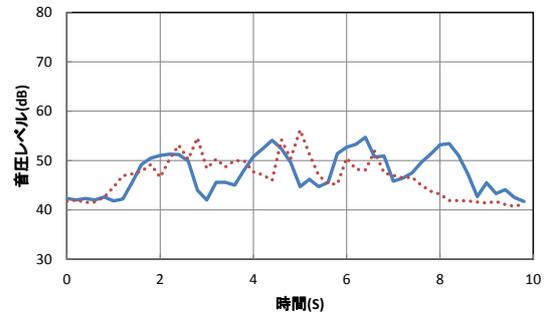
室内試験の結果より、フィルターの処理を行わない閉空間長さL=10cmのスクリーポイントが一番適していることが確認できた。今後、現場測定による検証を行う予定である。

「参考文献」

- 1) 片岡翔太, 摩擦音を利用した土質判別性能を有するスウェーデン式サウンディング試験に関する実験研究, 日本大学修士論文 (2013)



(a)フィルター処理有り



(b)フィルター処理無し

図5 音圧レベルの時刻歴
(粘性土:珪砂6号=50:50,ロッド2本)

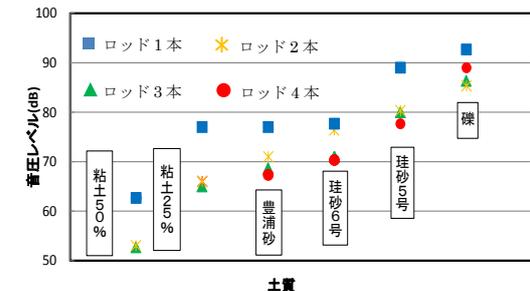


図6 土質と音圧レベルの関係 (L=10cm)