

H2-23

摩擦音を利用したスウェーデン式サウンディング試験に関する実験研究

Feasibility Study on Availability of Spirant by Swedish Weight Sounding Test

○片岡翔太¹, 川村政史², 下村幸男³, 酒匂教明³

*Shouta Kataoka¹, Masashi Kawamura², Yukio Shimomura³, Noriaki Sako³

This study is aimed that a Swedish Weight Sounding test can have a possibility to distinguish soil classification. In this paper, availability of is discussed with laboratory tests of ground model.

1. はじめに

本研究はスウェーデン式サウンディング試験（以下 SWS 試験と表記）先端のスクリーポイント(以下 S.P と表記)と地盤との間に発生する摩擦音を利用して土質判定を可能にすることを目的としている。本論では、初めに単一材料での地盤モデルによる実験、次いで、砂質土と粘性土を混合したより実地盤に近い状態を想定した中間土の地盤モデルによる実験を実施し、本測定システムによる土質判定の有用性について検討した。

2. 摩擦音の測定方法

S.P 内の閉空間における音圧は Figure1 に示すように、端部が大きく中央部は小さい。また、閉空間の長さ 0.1m に対し、音速 340 m/s とすると 1 次モードでは 1700Hz の波が増幅することになる。マイクを端部に設置した実験データの 1 例を Figure1 に示す。1700Hz 付近に大きなピークが確認できる。

サンプリング周波数は 44.1kHz とし、サンプリングした音圧値をフーリエ変換し、さらにパワースペクトルから音圧レベル(dB)を求めた。

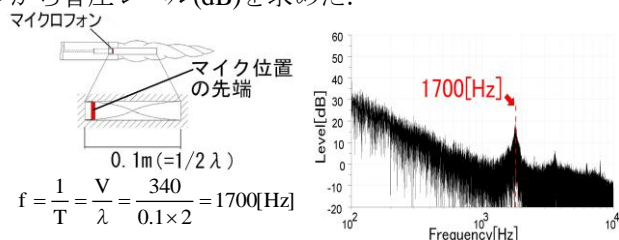


Figure1. Sound pressure distribution in the closed

3. 実験の概要

3.1 実験装置

摩擦音の測定にマイク、収録機器へ送る無線機、受信した後に増幅させるアンプ、デジタルデータとして収録するための AD 変換器及びパソコンを用いた。

3.2 地盤材料

単一地盤は粘土、細砂、粗砂及び礫の 4 種類の模型地盤を作成した。

中間土地盤では砂質土と粘性土の割合の異なる 5 種類の模型地盤を作成した。調配合割合については Table1 に示す。粒径加積曲線を Figure2 に示す。

Table1. Combination ratio

試験体番号	調配合割合		圧密応力 (kN/m ²)	圧密期間	備考
	砂	粘土			
①	100	0	55	3 日間	
②	75	25			
③	50	50	34	7 日間	載荷が困難なため圧密応力を低減
④	25	75		7 日間	
⑤	0	100	44	14 日間	2 層に分けて作成
⑥	0	100	22	7 日間	

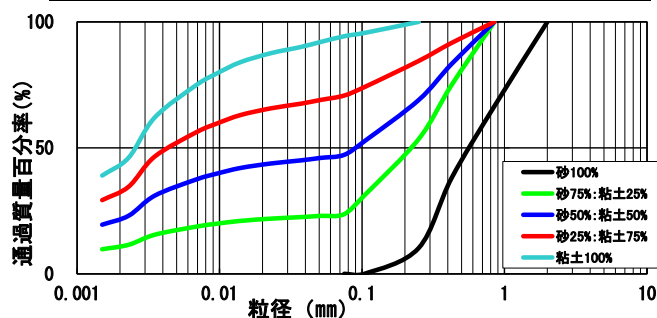


Figure2. Grain size accumulation curve

3.3 実験方法

- 1) S.P.を地盤に完全に貫入させた状態で、暗騒音を測定する。
- 2) S.P.が地盤に完全に貫入した状態で、4 半回転だけ回転させる。SWS 試験方法¹⁾の載荷速度に準じて、回転させる所要時間は約 5 秒程度を目標にする。このときに生じる摩擦音を録音する。
- 3) 各模型地盤で数回の測定を実施する。

4. 実験結果

4.1 各単一地盤の音圧レベルの比較

粒径の異なる単一地盤の実験結果を Figure3 に示す。同図より、1 次モードである 1700Hz 付近の音圧レベルの大きさに着目すると、粒径が大きいほど、大きな音圧レベルが得られることが分かる。

1：日大理工・院（前期）・海建 2：日大生産・教員・建築 3：日大短大・教員・建設

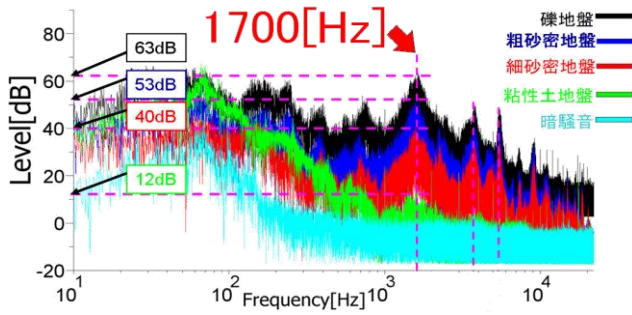


Figure3.Comparison of the sound pressure level of the one element ground

4.2 中間土地盤の音圧レベルの比較

Figure4 に砂質土と粘性土の混合比の違いによる摩擦音の音圧レベルの比較の一例を示す。

砂質土の混合比が高いほど音圧レベルも大きな値が得られる傾向にあることが分かった。すなわち音圧レベルの大きさから砂質土もしくは粘性土のような単一土質材料の判断だけではなく、両者が混合した中間土の場合もその混合比をある程度特定できるということが言える。ただし、試験体①と試験体②の音圧レベルにそれ程差が見られない場合があった。このことについては後に考察する。

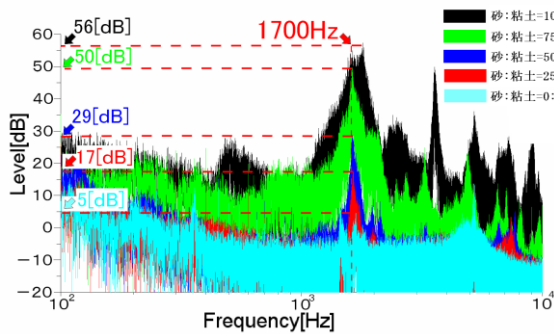


Figure4.Sound pressure level by the intermediate soil out of one different mixed ratio

4.3 各模型地盤の音圧レベル

Figure5 に、各種模型地盤から得られた音圧レベルのレンジを示す。全体的な傾向として、平均粒径が大きいほど大きな音圧レベルが得られることが分かる。少なくとも、砂質土と粘性土の判別は容易にできることが明らかである。両者を混合した中間土においても本実験で実施した 25%の感度の混合比であれば明確な土質判定が可能である。

4.4 データばらつきの考察

Figure6 に、マイクの固定方法が異なる場合の各模型地盤の音圧レベルを示す。同図より、マイクの固定方法が異なると結果に差が出た。しかしながら、測定前に模型地盤を使用し校正を実施すれば、より精度の高い測定が可能である。

5. まとめ

まとめを以下に示す。

- 1) 単一地盤での摩擦音の音圧レベルは、地盤材料の粒径に大きく依存することがわかり、粒径が大きいほど高い音圧レベルが生じることが分かった。
- 2) 中間土地盤での摩擦音の音圧レベルは、砂質土と粘性土の混合比によって変化し、砂質土の比率が多いほど高い音圧レベルが生じることが分かった。
- 3) また、音圧レベルの大きさは平均粒径と良い相関があることが判明した。

以上のことから、本測定システムによる土質判定の有用性が示された。

6. 参考文献

- [1] 地盤工学会 (2004) 「地盤調査の方法と解説」

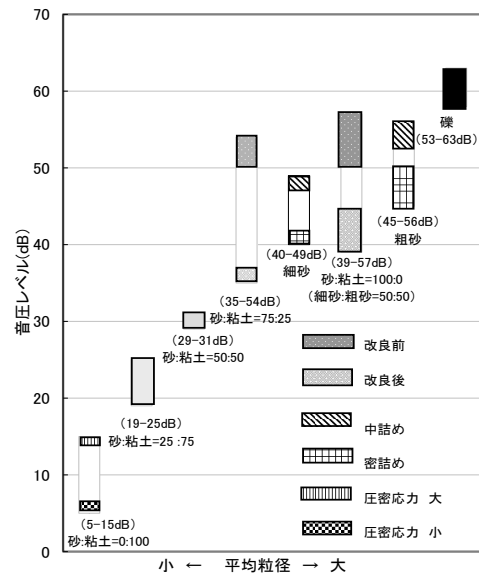


Figure5 Comparison of the range of the sound pressure level

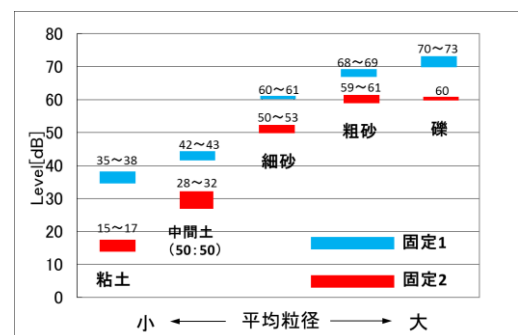


Figure6.Sound pressure level when the fixed methods of the microphone are different