

スウェーデン式サウンディング試験方法の標準化に関する検討
(その2) 試験機の設置精度と Nsw の関係

正会員 ○久世 直哉*¹ 正会員 井上 波彦*³
正会員 末政 直晃*² 正会員 二木 幹夫*¹

スウェーデン式サウンディング試験 戸建て住宅 標準化

1. はじめに

スウェーデン式サウンディング試験 (以下、SWS 試験) は、戸建て住宅の分野で広く実施されている地盤調査法である。近年では、半自動式及び全自動式の SWS 試験機 (以下、機械式 SWS 試験機) が普及しているが、「JIS A 1221 スウェーデン式サウンディング試験方法」への適合性が不明な場合があることや試験機種の違いによる試験結果のばらつきなど、課題が挙げられている¹⁾。

本報では、機械式 SWS 試験機の設置精度が SWS 試験の結果に及ぼす影響を把握するため、地盤面に対する SWS 試験機の設置精度 (傾斜角) を変えて SWS 試験を実施した結果について示す。

2. 試験条件

本試験に用いた試験機種は、特定非営利活動法人 住宅地盤品質協会の会員社に対して行ったアンケート調査の結果、最も使用頻度が高かった全自動式の試験機とした。

また、試験場所は、洪積粘性土を主体とし、地表面から深度 10m 付近まで N 値が 10 以下の地層構成を有する茨城県つくば市内の現場とした。当該試験場所における土質柱状図を図 1 に示す。

SWS 試験機の設置精度は、傾斜角 0、1/100、1/25、1/10 の 4 条件とした。SWS 試験機の設置状況を写真 1 に示す。

3. 試験方法および結果

(1) 試験方法

SWS 試験の実施にあたっては、手掘りにより試験場所における地表面のレベルをほぼ均一にした状態で機械式 SWS 試験機を設置して行った。

SWS 試験は、設定した機械式 SWS 試験機の傾斜角毎に 4 回ずつ行った。同一条件における SWS 試験の実施位置関係図を図 2 に示す。

なお、SWS 試験中は、ロッドに打撃を与えず、回転貫入のみで SWS 試験を実施した。

(2) 測定項目

測定項目は、SWS 試験機の地表面に対する傾斜角、ロッドの地表面鉛直方向に対する傾斜角、貫入量 25cm あたりのロッドの半回転数 (Na) とした。

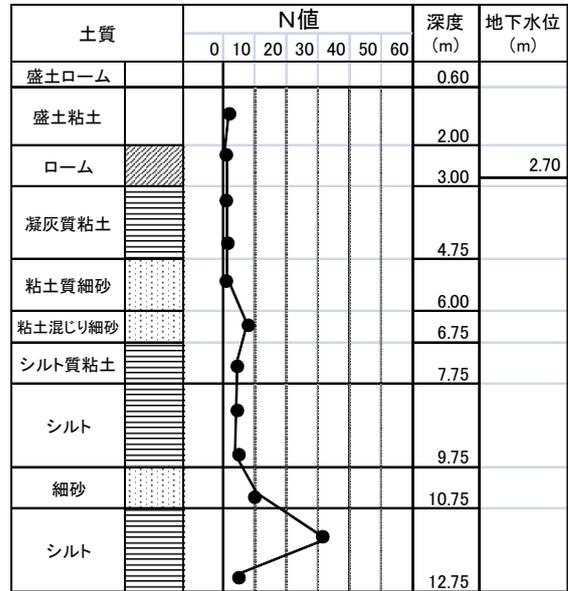
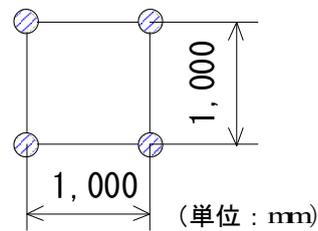


図 1 試験現場における土質柱状図



写真 1 SWS 試験機の設置状況 (傾斜角有りの場合)



◎ SWS 試験実施位置

図 2 同一条件における SWS 試験実施位置関係

The standardization of Swedish Weight Sounding Test (Part 2 : Relations of a testing machine which was installed diagonally and Nsw)

KUZE Naoya, SUEMASA Naoaki, INOUE Namihiko, and FUTAKI Mikio

(2) 試験結果

①Nsw

各試験条件下における Nsw (=Na×4) の深度分布を図 3 に示す。図 3 においては、SWS 試験機の設置条件が同一の場合における SWS 試験 4 回の平均値を示している。同図より、SWS 試験機の傾斜角が大きくなるに従い、Nsw が大きくなる傾向にあることが確認された。

また、概ね SWS 試験の適用条件であると考えられる N 値 10 以下の範囲として、盛土層下面の深度 2.00m から深度 10.75m までにおける Nsw の合計値 (以下、 ΣNsw) と 4 回の SWS 試験結果から求めた ΣNsw の平均値を表 1 に示す。さらに、 ΣNsw の分散・標準偏差、1 調査区間 (25cm) あたりの Nsw の平均値及び傾斜角 0 の場合に対する平均 Nsw の比率を表 2 に示す。これらの表より、SWS 試験機の傾斜角が大きくなるに従い、 ΣNsw の大きさ及び標準偏差は、いずれも大きくなる傾向にあることが確認された。

なお、傾斜角 0 の場合における Nsw の大きさは、1 調査区間 (深度 6.75m) を除き、最大 153 であり、本試験の実施範囲は、概ね SWS 試験の適用条件内にあると考えられる。

②ロッドの傾斜角

SWS 試験機を設置した状態における SWS 試験機とロッドの傾斜角測定結果を表 3 に示す。同表により、SWS 試験機に傾斜が生じるとロッドにも傾斜が生じていることが確認できる。ロッドに生じる傾斜角は、SWS 試験機の傾斜角よりも相対的に小さく、これは、ロッドの取り付け部分に「遊び」があることが原因であると推察される。ただし、SWS 試験機の傾斜角が 0 と 1/100 の場合では、ロッドの傾斜角にほとんど差がないが、SWS 試験機の傾斜角が 0 よりも 1/100 の場合の方が Nsw 及びそのばらつきが大きいことが確認された。よって、SWS 試験実施に際しては、ロッドの「遊び」に期待するのではなく、SWS 試験機の設置精度を管理することによりロッドの鉛直精度を確保することが望ましい。

4. まとめ

本試験の結果、SWS 試験機の設置精度が悪くなる (傾斜角が大きくなる) ことによりロッドの傾斜が大きくなり、Nsw が過大に評価されることが確認された。また、ロッドの傾斜角が同等でも SWS 試験機が傾斜している場合には Nsw が大きくなった。これは、ロッド先端部 (スクリーポイント) に伝達される鉛直荷重が低下することが原因であると推察される。

以上の理由により、SWS 試験機の設置精度についても標準的な指標を示す必要があると考えられる。

なお、これらの検討は、「長期優良住宅実現のための技術基盤強化を行う者に対する補助事業」の一環として実施したものである。ここに、関係各位に謝意を表します。

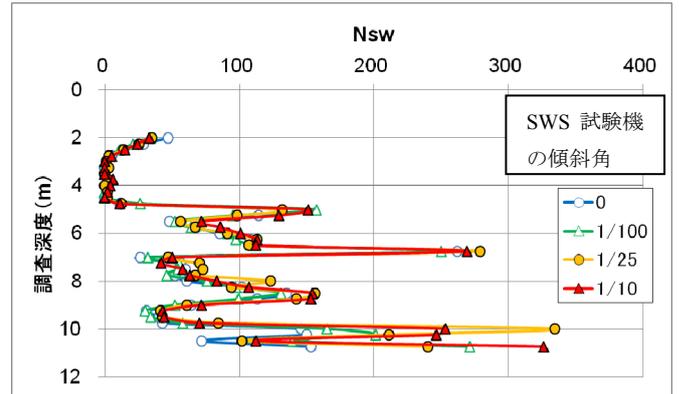


図 3 SWS 試験機の傾斜角を変えた場合の Nsw の深度分布

表 1 SWS 試験機の傾斜角と ΣNsw の関係

		ΣNsw				
		1	2	3	4	平均
SWS試験機の傾斜角	0	2220	2328	2440	2372	2340
	1/100	2484	2436	2740	2576	2559
	1/25	3204	2724	3124	2668	2930
	1/10	3228	2864	3084	2860	3009

・ ΣNsw : 深度 2.00m から 10.75m までにおける Nsw の合計値

表 2 SWS 試験機の傾斜角と平均 Nsw 等との関係

		ΣNsw	分散	標準偏差	平均 Nsw	比率
SWS試験機の傾斜角	0	2340	6392	80	65	1.00
	1/100	2559	13451	116	71	1.09
	1/25	2930	55948	237	81	1.25
	1/10	3009	24203	156	84	1.29

・ 平均 Nsw : 1 調査区間 (25cm) あたりの Nsw の平均値

・ 比率 : 傾斜角 0 の場合に対する平均 Nsw の比率

表 3 SWS 試験機の設置精度とロッドの傾斜角の関係

	SWS 試験機の設置精度 (傾斜角)			
	0	1/100	1/25	1/10
ロッドの傾斜角	1/572	1/572	1/30	1/11
	以下	以下		

参考文献

1)久世直哉,井上波彦,二木幹夫: スウェーデン式サウンディング試験方法の標準化に関する検討,日本建築学会大会学術講演梗概集,pp.699-700,2012

*1 ベターリビングつくば建築試験研究センター

*2 東京都市大学

*3 国土交通省 国土技術政策総合研究所

*1 Tsukuba Building Research and Testing Laboratory, Center for Better Living

*2 Tokyo City University

*3 National Institute for Land and Infrastructure Management