

スウェーデン式サウンディング試験結果に対する 2,3 の考察

正会員○公平 絵美*¹ 正会員 藤井 衛*² 正会員 田村 昌仁*³
スウェーデン式貫入試験 スクリューポイント 貫入 正会員 若命 善雄*⁴ 正会員 伊集院 博*⁵

1.はじめに

スウェーデン式サウンディング試験（以後 S.W.S 試験と呼ぶ）方法は、戸建住宅の地盤調査法として広く普及している。この試験法は非常に簡便である反面、明らかにすべき問題点も多い。本研究では、次の 3 つの事項を明らかにするために現場及び室内にて S.W.S 試験を行った。①手動式と自動式試験機による試験結果の比較、②ユーロコードのスクリューポイントと JIS 規格（JIS A 1221）のスクリューポイントによる試験結果の比較、③地層の層序（硬軟の違い）が試験結果に与える影響。

2.試験方法

2.1 手動式と自動式試験機による試験結果の比較

S.W.S 試験は手動式と 2 種類の自動式試験機を用いて行った。表-1 に 2 種類の自動式試験機の仕様を示す。3 種類の試験とも同一のスクリューポイントを用いた。図-1 にその形状と寸法を示す。地盤は砂質シルトである。自動式試験機ではいずれも 10m まで試験を行ったが手動式は 4.3m までとした。

表-1 自動式試験機の仕様

	機械寸法 (cm)	回転数 (rpm)	回転トルク (N・m)	質量 (kg)
A	185.0×66.0×189.5	19	100	440
B	89.5×64.5×151.0	25	最大135～141	110

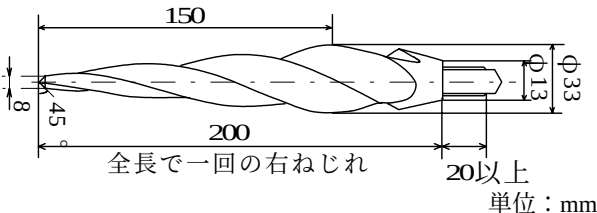
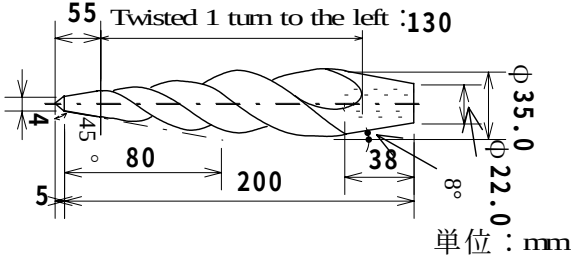


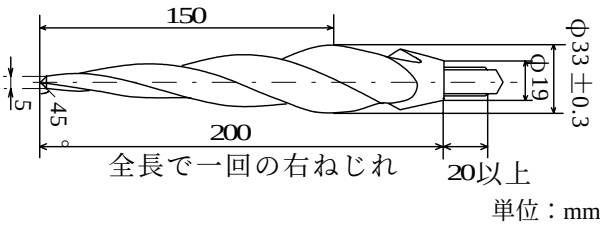
図-1 ①の試験に用いたスクリューポイント

2.2 ユーロコードのスクリューポイントと JIS 規格のスクリューポイントによる試験結果の比較

ユーロコードに基づいて製作したスクリューポイントと JIS A 1221 に基づいて製作したスクリューポイントを図-2 (a), (b) に示す。試験はいずれも手動式にて行った。試験数は、東京都が 15 地点、神奈川県が 13 地点、埼玉県が 2 地点の計 30 地点である。



(a) ユーロコードのスクリューポイント



(b) JIS 規格のスクリューポイント

図-2 ②の試験に用いたスクリューポイント

2.3 地層の層序が試験結果に与える影響

上層が軟弱で下層が硬質な地盤の場合には問題はないと思われるが、上層が硬質で下層が軟弱な地盤、例えば盛土層の下に軟弱層が存在するような地盤の場合、スクリューポイントの溝に硬質の土が付着したまま軟弱層に貫入させると過大な N_{sw} が得られる可能性がある。このことを室内にて、簡単な実験により検証してみた。地盤は笠岡粘土とセメント、砂を混合して固めた直径 150mm、高さ 300mm のソイルセメントの供試体を 2 本重ね合わせた。ソイルセメントは表-2 に示す 4 種類であり、これを表-3 に示す組み合わせにより 10 パターンの地盤とした。この供試体を深さ 50cm の孔に埋めて固定し、その状態で S.W.S 試験を行った。なお、供試体が 300mm+300mm の組み合わせであるから、300mm 毎に N_a （半回転数）を測定した。

表-2 ソイルセメント供試体の配合と q_u

No.	土の種類	セメント添加量 (kg/m ³)	W/C (%)	q_u (N/mm ²)
a	笠岡粘土	60	1100	0.651
b	笠岡粘土	140	500	1.315
c	笠岡粘土+砂	140	430	1.369
d	笠岡粘土+砂	180	350	1.536

表-3 試験パターン

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
上層	a	b	c	d	a	b	a	c	a	d
下層	a	b	c	d	b	a	c	a	d	a

3.試験結果と考察

3.1 手動式と自動式試験機による試験結果の比較

図-3 は手動式と自動式試験機による S.W.S の結果を示したものである。自動式試験機ではいずれも GL-1.5m 付近に自沈層があることを示しているが、手動式ではそれが示されていない。全体的に大きな違いはないが、手動式は自動式に比較して、軟弱な地層では幾分大きな値を示し、逆に硬質な地盤では小さな値を示す傾向にある。しかし、ある硬さを超えると、空回りをするため、異常に大きな値を示す。

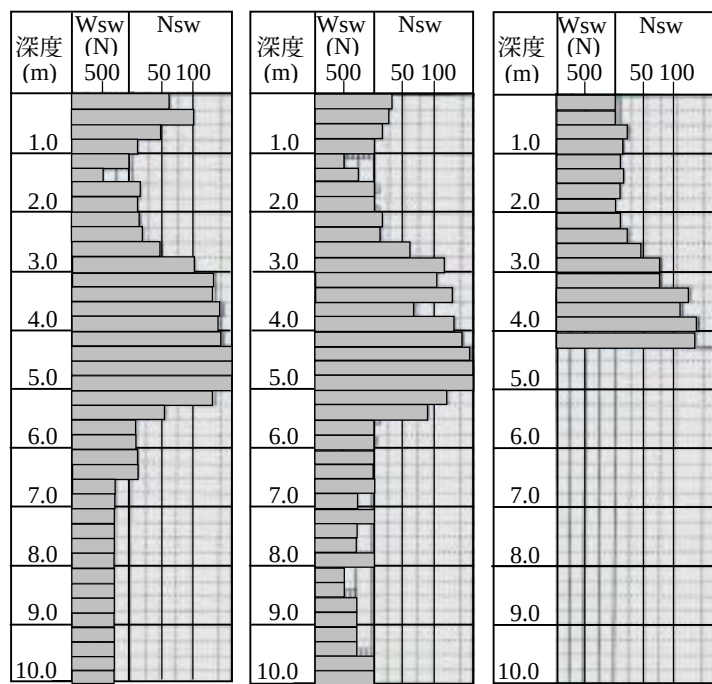


図-3 手動式と自動式試験機による S.W.S. の結果

3.2 ユーロコードのスクリーポイントと JIS 規格のスクリーポイントによる試験結果の比較

図-4 はユーロコードのスクリーポイントと JIS 規格のスクリーポイントによる Nsw の比較を行ったものである。両者はほぼ一致している結果となった。

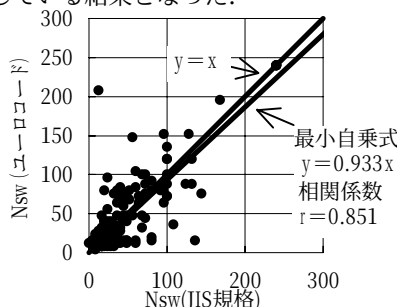


図-4 スクリューポイントの違いによる Nsw の比較

3.3 地層の層序が試験結果に与える影響

図-5 は表-3 に示すパターン 1~4 の上下が同じ層と見立てた地盤の Na の測定結果である。同一の地盤でありながら、Na が深さとともに増大している。これは、図-6 に示すように上層内での最大径の位置の移動量が 15cm (①) であるのに対し、下層内では 30cm (②) であることから、深さ 60cm では深さ 30cm の 2 倍の結果になったと考えられる。図-7 は、パターン 5,7,9 の上層が軟で下層が硬の場合である。Na の増加により、妥当な結果であると判断できる。図-8 はパターン 6,8,10 の上層が硬で下層が軟の場合である。パターン 6 と 8 は妥当な結果を示しているが、パターン 10 のように、上下層の強度に大きな差があると、下層の方が硬い結果を示してしまう。ただ、この状態のときには、試験員は空回りをロッドの感触によって実感としてとらえることができる。

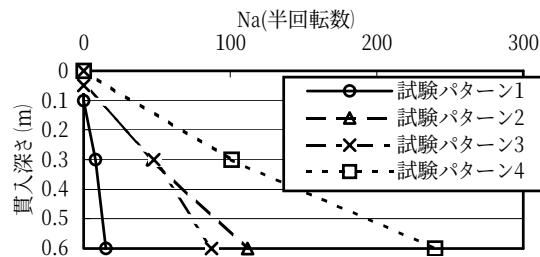


図-5 パターン 1~4 の Na (上下同じ層)

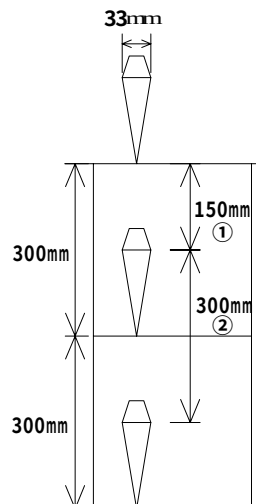


図-6 スクリューポイントの移動模式図

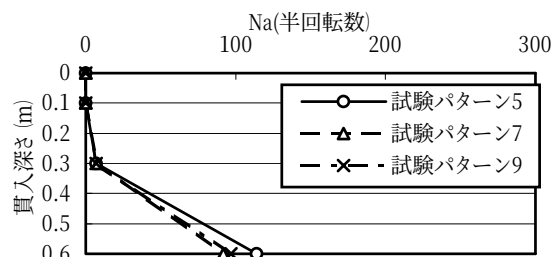


図-7 パターン 5,7,9 の Na (上層：軟、下層：硬)

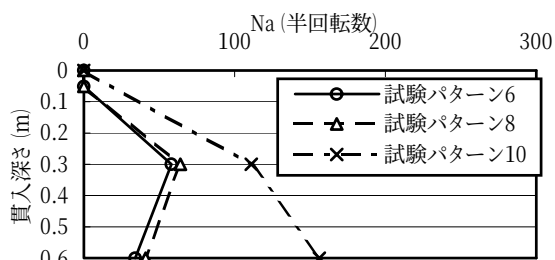


図-8 パターン 6,8,10 の Na (上層：硬、下層：軟)

4.まとめ

今回の試験により、特に上下の土質の強度差がスクリーポイントの貫入性状に大きな影響を与える可能性があることがわかった。

5.謝辞

本研究を行うにあたり、東海大学大学院品川恭一氏（現一条工務店）に多大なご協力をいただきました。ここに厚く感謝いたします。

*1 東海大学大学院 *2 東海大学教授・工博 *3 独立行政法人建築研究所

*4 設計室ソイル *5 旭化成

*1 Graduate School, Tokai Univ. *2 Professor Tokai Univ, Dr. Eng. *3 Building

Research Institute Ministry of Constructin *4 Sekkeishitsu Soil *5 Asahikasei