

【CO76】

宅地地盤におけるスクリーウエイト貫入試験と地形区分による相関性と評価

新協地水株式会社 ○二瓶 光, 廣居 雅史

1. はじめに

スクリーウエイト貫入試験（以降 SWS 試験）は、地盤の硬軟、締まり具合及び土層構成を判定するための簡易な地盤調査方法であり、戸建住宅等の小規模建築物の基礎地盤情報を把握することを目的として、広く普及している。

地盤情報として、昨今、ボーリング柱状図や井戸掘削のデータベース化が進められているが、SWS 試験による表層の地盤情報は多く蓄積されていながらも、データベースは公開されていない。戸建て住宅等の小規模建築物では非常に浅い深度の地盤情報が重要となっていることから、SWS 試験結果をデータベース化し、各種分布図を作成し、小規模建築物の基礎地盤としての地盤情報を可視化することが必要とされていた。

また、小規模建築物の基礎地盤の調査では資料調査として、微地形区分による評価が行われている。SWS 試験結果と地形区分評価・検証を行い、相関性について示す。

2. 検証方法

今回は以下の方法でデータベースの作成および SWS 試験と微地形分の相関性について検証した。

(1) データベースの構築

収集した SWS 試験データは当社で実施した6222件の SWS 試験結果をデータベースとして整理した。

今回のデータベース化に当たっては、福島県において実施したデータに限定し、調査位置の不明確なものを除外した。この中で、SWS 試験結果データベースとして有効なデータ件数は4827件であった。

データベース化した SWS 試験データから自沈層分布図および試験最終深度分布図を作成し、地盤情報の可視化を行った。

(2) 相関性の検証

データベースを基に地形と SWS 試験結果の相関性について整理する。

地形区分は「山地・丘陵」「台地」「低地」の3つに大区分し、それぞれの地形区分による調査件数、原地形面における SWS 試験荷重 (W_{sw}) 0.75kN 以下の自沈層の割合、盛土層における SWS 試験荷重 (W_{sw}) 1.0kN 以下の自沈層の割合を抽出し、各地形面における試験結果の傾向を検証した。

また、試験最終深度が支持地盤に相当する地層と見込み、最終深度分布頻度を地形毎に算出した。

3. 結果

(1) データベースについて

地形区分と SWS 試験結果データベースを基にフリー・オープンソース・システムの「QGIS」を用いて、以下の分布図を作成した。

①自沈層分布図

宅地地盤等の小規模建築物では、SWS 試験における荷重 (W_{sw}) 0.75kN 以下の自沈層の有無がその後の地盤改良の必要性に係わるため、自沈層に注目し、分布図 (0.75kN 以下) を作成した。

自沈層分布図から、福島県内では地形的な差異は少なく、全体に荷重 (W_{sw}) 0.75kN 以下の自沈層が分布するが、県南地方およびいわき市に自沈層が深く分布している。

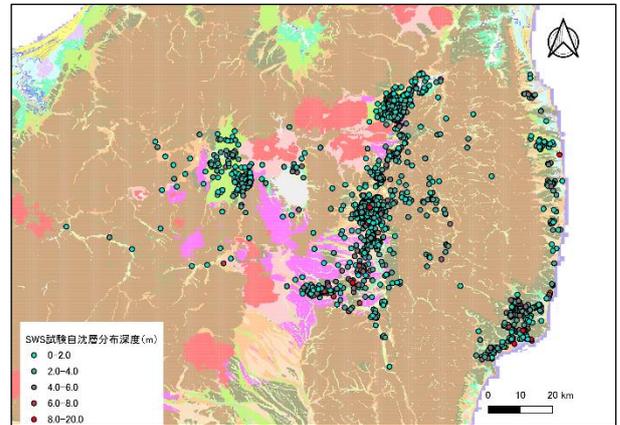


図-1 自沈層分布図(0.75kN 以下)¹⁾

②試験最終深度分布図

SWS 試験における最終調査深度分布図を作成することにより、概略的な小規模建築物における支持地盤の分布深度を把握した。

試験最終深度分布図は、福島県郡山市街地周辺を対象に作成し、図の中心から南北方向は一樣に最終深度が深く、東西方向は比較的浅い傾向となっている。

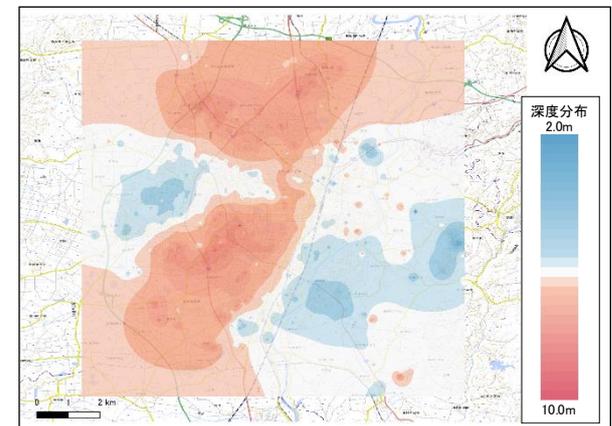


図-2 試験最終深度分布図(郡山市街地周辺)²⁾

(2) 地形区分とSWS 試験結果の相関性について

表-1に地形区分と調査件数について示す。

各地形区分において、原地形面における0.75kN以下の自沈層の分布割合は、「山地・丘陵」で30.1%、「台地」で52.5%、「低地」で48.5%であり、調査件数の45.9%で軟弱な自沈層が分布している。

「台地」および「低地」は、原地形面における自沈層の割合が48.5～52.5%を示し、約50%に自沈層が分布していることから、その特徴を把握するため、微地形に細区分した。

「台地」では、火山灰質台地の自沈層の割合が80.5%であり、突出して多い(表-2)。

「低地」では、原地形面での自沈層の割合に大きな差は無く、40.3～64.5%の範囲である(表-3)。

盛土層の1.0kN以下の自沈層についても、「山地・丘陵」で36.0%、「台地」で8.5%、「低地」で16.4%であり、調査件数の17.9%で盛土層に自沈層が認められる。特に「山地・丘陵」では、切盛造成地が多く、盛土部分の自沈層の分布割合が高い。

表-1 地形区分と調査件数

地形区分	調査箇所	原地形面 0.75kN以下の 自沈層有り		盛土層 1.0kN以下の 自沈層有り		平均調査 深度 (m)
		件数	割合	件数	割合	
山地・丘陵	1,053	317	30.1%	379	36.0%	4.48
台地	1,699	892	52.5%	145	8.5%	4.67
低地	2,075	1,007	48.5%	341	16.4%	4.26
合計	4,827	2,216	45.9%	865	17.9%	-

表-2 台地面の細区分

微地形	調査箇所	原地形面 0.75kN以下の 自沈層有り		盛土層 1.0kN以下の 自沈層有り		平均調査 深度 (m)
		件数	割合	件数	割合	
岩石台地	1	0	0.0%	0	0.0%	8.42
砂礫質台地	1,580	797	50.4%	142	9.0%	4.75
火山灰台地	118	95	80.5%	3	2.5%	6.76
合計	1,699	892	52.5%	145	8.5%	-

表-3 低地面の細区分

微地形	調査箇所	原地形面 0.75kN以下の 自沈層有り		盛土層 1.0kN以下の 自沈層有り		平均調査 深度 (m)
		件数	割合	件数	割合	
谷底低地	308	154	50.0%	35	11.4%	4.84
扇状地	1,012	450	44.5%	209	20.7%	3.32
自然堤防・砂丘	251	136	54.2%	19	7.6%	5.01
後背湿地	256	165	64.5%	18	7.0%	6.20
旧河道・旧池沼	27	13	48.1%	7	25.9%	4.06
三角洲・海岸低地	221	89	40.3%	53	24.0%	5.17
合計	2,075	1,007	48.5%	341	16.4%	-

図-3には各地形面での最終深度ヒストグラムを示す。

採取深度ヒストグラムから、いずれの地形区分においても、2.0～3.0m 程度までの調査深度の分布が多く、深度が深くなる毎に頻度が減少する右裾引き型の形状を示しているが、10.0m 以上の数値がやや多く、離れ小島型の特徴も示している。

各ヒストグラムの全体的な形状は似ているが、深度

10.0m 以深の外れ値の構成を分析すると、それぞれ異なる特徴を示す。

「山地・丘陵」での外れ値の構成は、盛土層が厚い箇所を示している。「台地」では県南地方の火山灰台地に多く認められ、「低地」ではいわき市の海岸低地や後背湿地を中心に分布している。

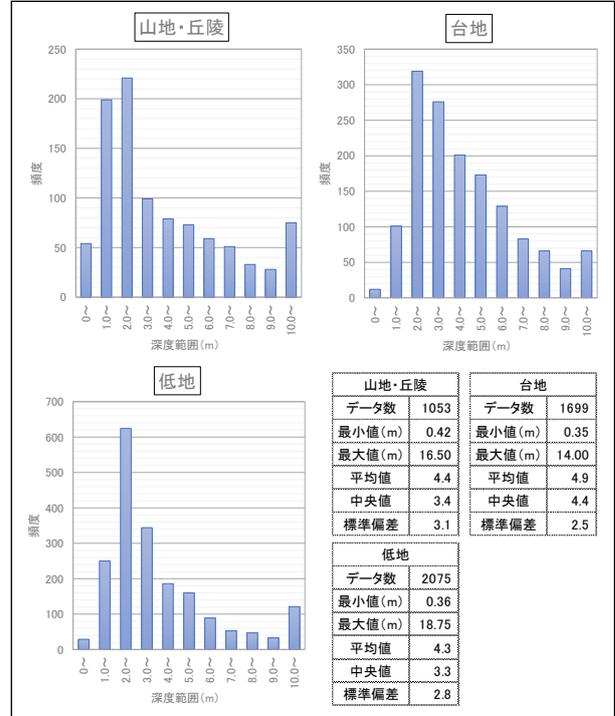


図-3 最終深度ヒストグラム

4. まとめ

SWS 試験による表層地盤情報と地形区分との関係性を整理した結果、調査地点の約半数で軟弱地盤が分布していた。SWS 試験の最終深度に地形区分による大きな差は無く、いずれも2.0～3.0m 程度までの調査深度の分布が多い傾向であったが、外れ値(最終深度10.0m 以深)を分析すると異なる特徴を示しており、盛土層の層厚や地盤の地域特性を反映した結果となっている。

最後に SWS 試験結果より作成したデータベースを活用することにより、事前調査・資料調査段階の精度向上に繋がると考える。また、小規模建築物における基礎地盤の地域特性の把握に対する一助になるよう、データの収集および精査を行っていきたい。

《引用・参考文献》

- 1) 若松加寿江・松岡昌志(2020): 地形・地盤分類250m メッシュマップの更新, 日本地震工学会誌, No. 40, pp. 24-27, (最終閲覧日2024年5月31日).
<https://www.j-shis.bosai.go.jp/labs/wm2020/>.
- 2) 国土地理院 標準地図(に加筆), (最終閲覧日2024年5月31日).
<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html#std2>.