

スクリーウエイト貫入試験 JIS 改正点に関する一考察 (その 1: アンケート結果と比較実験)

スクリーウエイト貫入試験 地盤調査 JIS
小規模建築物

正 ○松田 強*¹ 正 Winter Michael*²
正 高田 徹*³ 正 竹田 雅春*⁴
外 井上 孝輔*⁵

1. はじめに

2020年10月のJIS改正¹⁾に伴い、スウェーデン式サウンディング試験はスクリーウエイト貫入試験 (以下、SWS試験) に名称を変更し、同時に調査仕様や手順について様々な改正が行われた。この改正では、我が国で使用されている試験装置の実情を鑑み、手動式、半自動式、全自動式の試験装置が示され、試験方法や試験精度の許容値についても細かく規定されている。改正内容を正しく理解することや、規定から外れた調査が結果にどの程度影響するかを把握することは、設計者は勿論のこと、実務者の教育にも有用である。

以上を踏まえ、本報では、SWS試験のJIS改正点に関するアンケート調査により実態を把握したのでその結果を示す。また、JIS改正点が調査結果に及ぼす影響を把握するため、比較実験を行ったのでその結果も一部報告する。

2. 試験実施状況アンケート結果

2023 年 1 月に、NPO 住宅地盤品質協会の会員 465 社に SWS 試験の実施状況に関するアンケートを行った。なお回答した会員数は 103 社であった。

2.1 試験装置

図 1 は調査機の使用割合を示したものである。89% が全自動式を用い、次いで半自動式 10%、手動式 1% であった。これより現在の SWS 試験は、概ね全自動式で実施されていることが分かる。

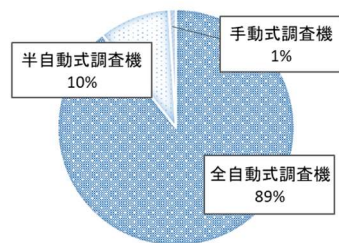


図 1 使用調査機の割合

2.2 载荷段階

改正 JIS 規格では、载荷段階は $W_{SW} = 50, 150, 250, 500, 750, 1000 \text{ N}$ の 6 段階を原則とし、 $W_{SW} = 0 \sim 1000 \text{ N}$ の任意载荷や、当事者間の事前の取り決めにより载荷段階を 4 段階等に減らしてよいことが記されている (図 2)。



図 2 各载荷段階のイメージ図

図 3 は、载荷段階の設定に関するアンケート結果である。図より、载荷段階 6 段階で調査しているのが 33% に対し 4 段階での調査が 39%、またモード設定について把握していない回答が 25% もあった。

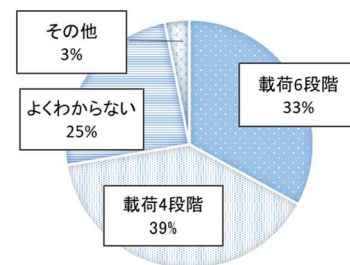


図 3 载荷段階の割合

载荷段階 6 段階が原則なため、6 段階の回答が半分にも満たないのは想定外であった。载荷段階 4 段階は、 $W_{SW} = 50, 150 \text{ N}$ の自沈層が最小荷重 250N 自沈層として結果が整理されてしまうため、軟弱地盤を対象とする場合は、留意すべきだと考える。

2.3 スクリューポイント

改正 JIS 規格では、スクリューポイント (以下 SP) の寸法・形状が示された (図 4)。また摩耗については、従来からの最大径 30mm 以下に加え、全長 185mm 以下となった SP は使用してはならないとされている。

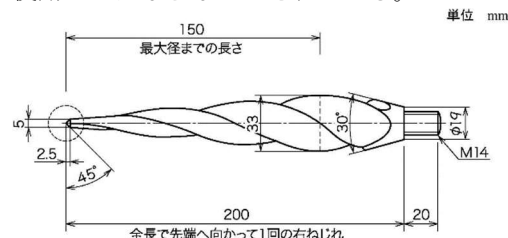
図 4 スクリューポイントの寸法・形状¹⁾

図 5 は、SP の交換する事由に関するアンケート結果 (複数回答可) である。最大径の摩耗を確認して交換するとの回答が多かったが、最大長に関する回答は少なかった。これは、摩耗で最大長が規定外になることは少ないことも反映しているだろうが、最大長の規定について認知されていない可能性も考えられる。既往の研究²⁾からも SP の形状は試験データに影響を及ぼすことが知られているが、規定を十分に理解した上での運用が望まれる。

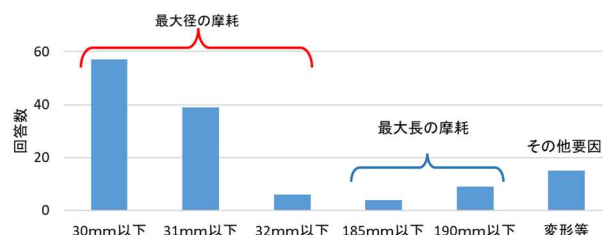


図 5 スクリューポイントの交換事由

3. JIS 改正点に関する比較実験

3.1 実験概要

実験では、改正 JIS 仕様に準拠した SWS 試験と、改正点のうち①回転速度規定、②ロッドの直線規定、③ロッドの鉛直性について規定から外れた仕様での SWS 試験を計 3 調査地で実施し、それらの結果を比較分析した。

本稿では、①回転速度規定に関する比較結果を示し、②、③に関する結果は、その 2³⁾ で示す。

3.2 実験ヤード

表1に、3調査地の実験ヤードの地盤概要を示す。

表1 実験ヤードの地盤概要

場所	岡山県 岡山市	茨城県 水戸市	石川県 かほく市
記号	S ₁	S ₂	S ₃
地形 地質	百間川氾濫原 沖積層	涸沼川低地 沖積層	海成粘性土 干拓地
ボーリング 柱状図	N値	N値	N値

3.3 調査機

調査機は、日東精工社製の全自動調査機『ジオカルテ IV』を用いた。調査機の設定項目は、改正JIS仕様に準拠した(表2)。

表2 調査機の設定項目

荷重段階	回転速度	急速貫入判定	自沈停止判定
6段階	30rpm	80mm/s以上	5mm/s以下

3.4 回転速度に関する JIS 規格と比較実験内容

改正 JIS 規格では、試験時の回転速度は毎分 15~40 回転 (rpm) の範囲とし、30 rpm が望ましいとされている。実調査では作業時間の短縮化を理由に、回転速度を高めた設定で試験を行う可能性も考えられる。実験では、推奨値の 30 rpm に加え、規定から外れた 10、50 rpm で比較試験を実施した。

3.5 測定時間に与える影響

図 6 に回転速度の違いによる貫入時間の深度分布を、図 7 に回転速度の違いによる試験時間の比較を示す。

両図より、全体の試験時間は基準となる 30 rpm に対し 10 rpm の設定では4~14分以上の増加となった。これは、30rpmと比較して10rpmでは、単位時間あたりに与えられる貫入力が著しく低下するからだと考える。一方、50rpmの設定では3地点とも30rpmとほとんど差が見られなかった。これは、50rpmにすると空転等が生じた可能性があり、回転速度を増加してもある一定の速度を超えると、試験時間の短縮効果への影響は少なくなるものと考えられる。

回転速度は、当然ながら回転層で測定時間に影響を与えるため、自沈層が増えればその影響は少なくなる。

また、回転速度の変更は、回転状態から自沈状態へ移行するとき等の判断基準や調査結果にも影響すると思われる、今後データを蓄積して検証したいと考える。

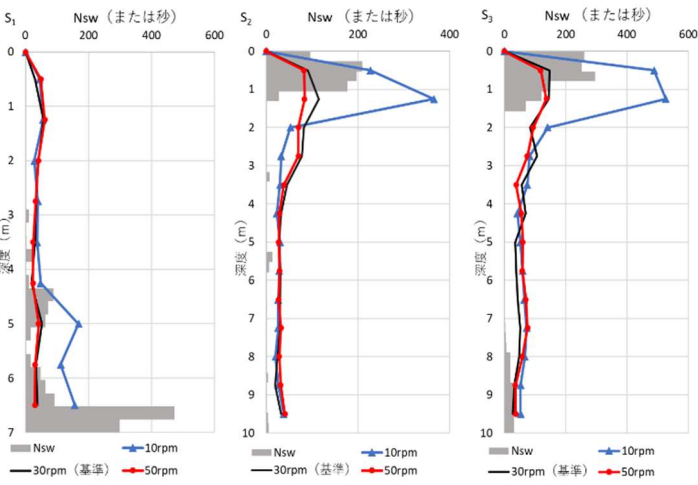


図 6 回転速度の違いによる貫入時間 (ロッド毎) の比較

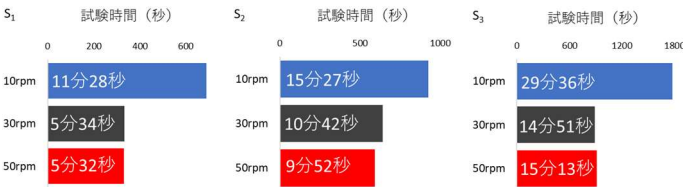


図 7 回転速度の違いによる試験時間 (全体) の比較

【謝辞】

本アンケート及び実験実施にご協力頂いた NPO 住宅地盤品質協会 SWS 技術小委員会の委員や関係各位、ならびにアンケートにご回答頂いた方に謝意を表します。

参考文献

- 1) 日本産業標準調査会：JISA1221：2020 スクリューウエイト貫入試験方法，日本規格協会，2020.
- 2) 伊集院博他 4 名：スウェーデン式サウンディング試験機のスクリーポイントの形状に関する調査結果について，日本建築学会講演梗概集，（関東）2001.9
- 3) 竹田雅春他 4 名：スクリューウエイト貫入試験 JIS 改正点に関する一考察（その 2：比較実験つづき），日本建築学会梗概集（投稿中），2023.8

*1：トラバース *2：報国エンジニアリング
*3：住宅地盤品質協会 *4：兼松サステック
*5：日東精工

*1：Travers Co.,*2：Hokoku Engineering Co.,Ltd.
*3：Residential Geotechnical Quality Association,
*4：Kanematsu Sustech Co.,*5：Nittoseiko Co Ltd.