

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 2 : 比較実験つづき)

正会員 ○竹田 雅春*¹ 正会員 高田 徹*²
正会員 松田 強*³ 正会員 Winter Michael*⁴
会員外 井上 孝輔*⁵

スクリーウエイト貫入試験 地盤調査 JIS N 値 小規模建築物

1. はじめに

その1¹⁾に引き続き、本報は、改正JIS仕様に準じた調査に加えて、①ロッドの直線規定、②ロッドの鉛直性規定から外れた状態との比較実験に関する結果を報告する。

2. 実験概要

2.1 地盤概要

実験ヤードの地盤概要は、その1¹⁾を参照されたい。表1に、各実験ヤードのヤード記号を示す。

表1 実験ヤード記号一覧

実験地	岡山県 岡山市	茨城県 水戸市	石川県 かほく市
ヤード記号	S ₁	S ₂	S ₃

2.2 実験方法

本実験では、改正JIS仕様に準じた調査に加えて、①直線性規定から外れた曲がったロッド（たわみ量がロッド長の1/1000超）を用いた調査（図1）、②貫入長の定義やロッドの鉛直性に関連して、調査機を傾斜させた状態で調査した（図2）。表2に調査種別と数量の一覧を示す。調査ポイントは各々0.75m程度の離隔を設けて配置した。なお傾斜状態の調査は、他の測点結果に影響しないよう配慮した。調査機仕様はその1¹⁾を参照されたい。

表2 調査種別と数量

記号	調査種別	調査数		
		S ₁	S ₂	S ₃
A	改正 JIS 仕様	3	3	3
B	曲がりロッド	2	3	3
C	ロッド傾斜 10°	3	3	3
D	ロッド傾斜 15°	3	3	3

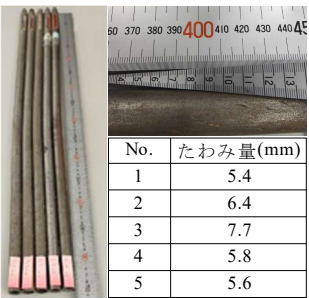


図1 曲がりロッドの仕様

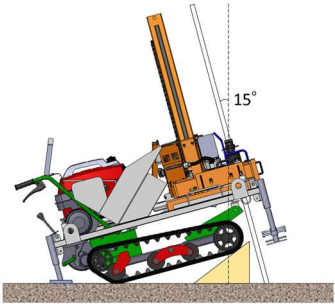


図2 傾斜調査の概念図

3. 調査結果

比較に用いた調査深度は、締固まった表層部や深部の高回転層で生じやすいバラツキの影響を排除するため、表3に示す区間を抽出した。図3～5に各実験ヤードの抽出区間における換算N値の深度分布を示す。各図にはA平均ラインを示した。なおN値への換算は、測定値の比較を主目的として、一律、 $N = 3W_{sw} + 0.05N_{sw}$ を用いた。

表3 抽出区間の深度

ヤード記号	S ₁	S ₂	S ₃
抽出深度	1.50～6.25m	1.50～9.00m	1.75～9.25m

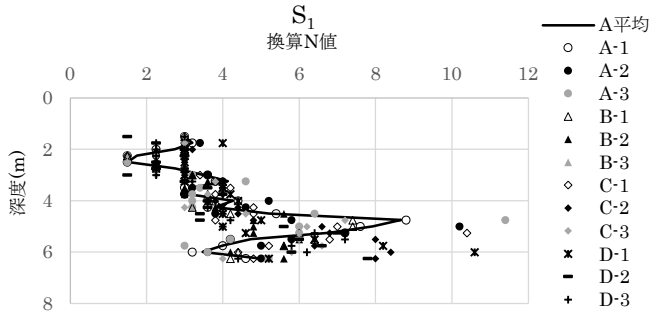


図3 換算N値の深度分布 (S₁)

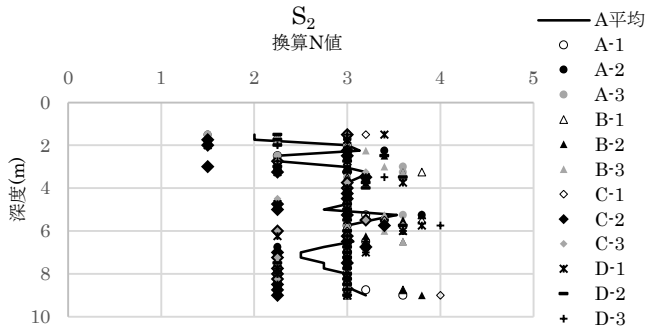


図4 換算N値の深度分布 (S₂)

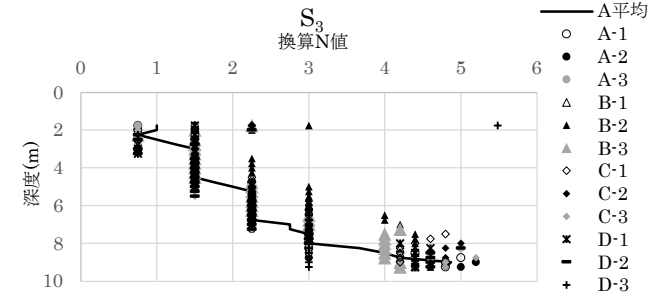


図5 換算N値の深度分布 (S₃)

4. 調査結果の分析と考察

4.1 換算N値の比較

図6は、横軸に改正JIS仕様で実施した深度25cm毎の換算N値の平均値（以下、A平均）を、縦軸に調査種別A～Dの換算N値を各々プロットしたものである。図中のグラフAは $S_1 \sim S_3$ とも概ね $y = x$ に近似しているが、これらは改正JIS仕様による調査結果である。この程度のバラツキが地盤性状や試験の特性に起因して含まれていることが分かる。これに対し、図中のグラフB、Dの全てと、Cの S_1 、 S_2 では、近似線の傾きが1から大きくずれていた。

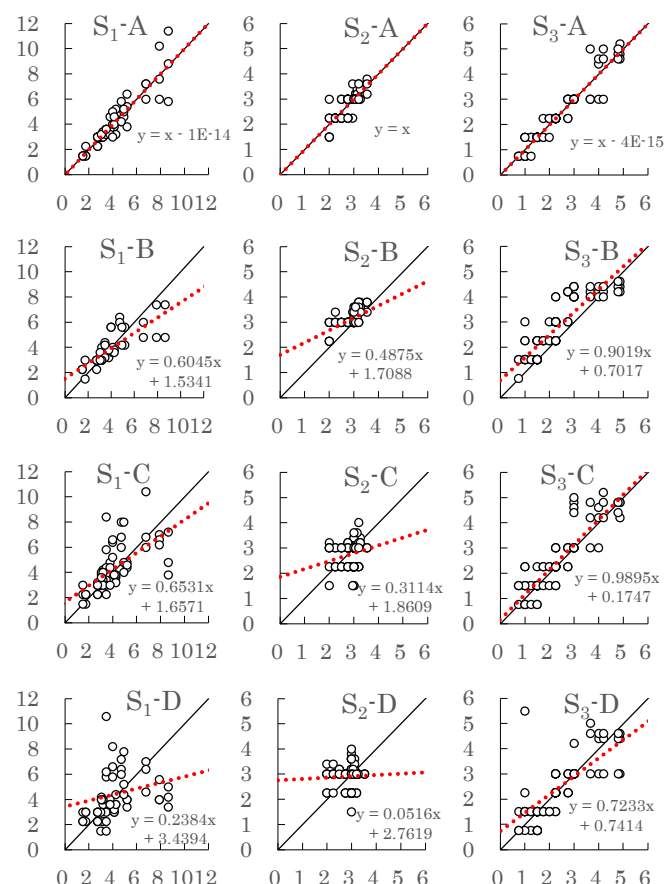


図6 換算N値の比較（横軸：A平均、縦軸：各試験のN値）

4.2 相関係数

A平均および各調査の標準偏差 σ_x 、 σ_y と共分散 σ_{xy} から相関係数 r （式1）、FisherのZ変換（式2）から95%信頼区間 Z_{UL} を、抽出区間全層および軟弱層（ほぼ自沈層）、回転層に分けてそれぞれ算出した（表4）。

$$r = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y} \dots \dots (1) \quad z_{UL} = \frac{1}{2} \log_e \frac{1+r}{1-r} \pm \frac{1.96}{\sqrt{n-3}} \dots (2)$$

各区間の r 分布を図7～9に示す。A（基準）の相関係数 r は、比較した区間で $r = 0.75 \sim 0.95$ の範囲にあった。そして、B（曲がりロッド）、C（傾斜 10° ）、D（傾斜 15° ）の r は、Aの r より小さく、かつ $B \rightarrow C \rightarrow D$ の順に小さくなる

傾向が見られる。これより曲がりロッドの影響（B）はロッド傾斜（C、D）の影響に比べて小さいことが分かった。また、傾斜 10° （C）より傾斜 15° （D）の方がA平均との乖離は大きくなっており、これは久世²⁾の研究結果と類似した傾向であった。ここで、図中の一部に95%信頼区間の下限が相関係数のゼロラインに近い、または跨いでいるデータが認められるが、これはA平均に対して相関がないことを意味する。これより曲がりロッド（B）の影響は、軟弱層より回転層で大きくなる傾向が認められた。またロッド傾斜（C、D）の影響は、ヤードによって相関に差異はあるものの、概ねA平均との乖離は大きく、相関がなくなることが分かった。

表4 分析層の抽出深度

抽出区間	S ₁	S ₂	S ₃
全層	1.50～6.25m	1.50～9.00m	1.75～9.25m
軟弱層	1.50～4.50m	1.50～5.00m	1.75～7.00m
回転層	4.50～6.25m	5.00～9.00m	7.00～9.25m

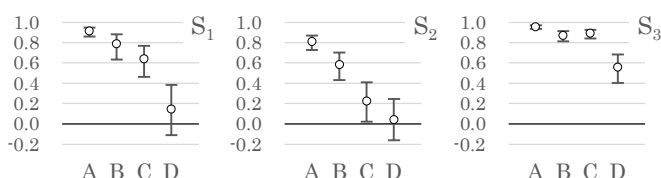


図7 全層の相関係数 r

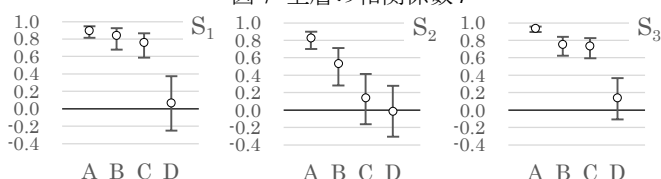


図8 軟弱層の相関係数 r

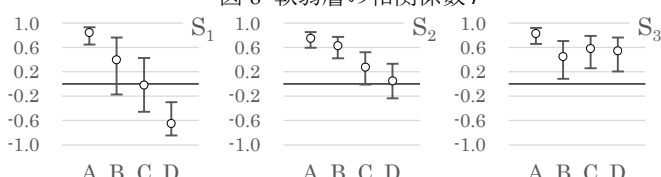


図9 回転層の相関係数 r

5. まとめ

JIS仕様による試験と曲がりロッドおよびロッド傾斜状態試験との比較実験を行った結果、JIS仕様試験自体のバラツキが含まれた試験結果に対し、各イレギュラー条件試験結果の乖離を確認した。

参考文献

- 1) 松田強他4名：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）日本建築学会梗概集（投稿中）2023.8
- 2) 久世直哉他3名：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 N_{sw} の関係、日本建築学会梗概集、2013.8

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

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