

IV-1.自動記録装置を使用した標準貫入試験の実施事例

田村ボーリング(株) ○山田 政道
田村ボーリング(株) 谷野宮 竜浩

1. はじめに

標準貫入試験はSPTサンプラーを地盤に動的貫入させることにより、地盤の硬軟・締まり具合を判定するとともに地盤試料を採取する試験である。地盤の物性値と試料の両方を同時に取得でき、動力や電子的制御を必要としない原位置試験であることから、現在ボーリングに伴う原位置試験として頻繁に実施されている。一方、高い利便性から本来適用すべきでない礫質土層等でも実施され、物性値の過大評価につながるような結果が得られる場合もある。

本稿では、礫当たりにより過大評価される可能性のあった玉石混り土層において、貫入量-打撃回数の関係から礫当たり補正を実施するため、自動記録装置を使用して標準貫入試験を実施した事例を紹介する。

2. 調査対象土層の状況

調査対象となる段丘堆積層の露頭およびボーリングコア写真を写真-1, 2に示す。



写真-1 段丘堆積層露頭



写真-2 ボーリングコア写真

露頭では拳程度から人頭程度の砂岩玉石が多く混在する状況が確認された。玉石は円磨されており円～亜円礫状を呈している。一部に層厚1m程度の固結したシルト層を介在しており、堆積構造はほぼ水平であることが確認される。ボーリングでは露頭と同様に50～200mmのコア状に採取される砂岩玉石が確認され、玉石間はシルト混じり砂礫で充填されて半固結状であった。

3.標準貫入試験の規格と礫当たり補正

標準貫入試験方法は「標準貫入試験方法 JIS A 1219 : 2013」として定められている。規格内において礫質土層および自動記録装置については以下のように規定されている。

礫質土については”90%粒径がサンプラー外径を超える礫質土への適用は避けることが望ましい”とされている。自動記録装置については、人為的誤差を少なくするため、ならびに試験データ処理を迅速化するために規格に取り入れられている。自動記録装置を使用した場合には、必要に応じて図-1に示すような打撃回数-貫入量図を作成し、試験区間内で地層が変化した場合に地層毎のN値を推定することができるかとされている。

本稿ではこの規格に則り、礫の多い地層におけるN値を自動記録装置にて記録し、図-1に示される方法によりN値を礫当たりを除いた値に補正した。

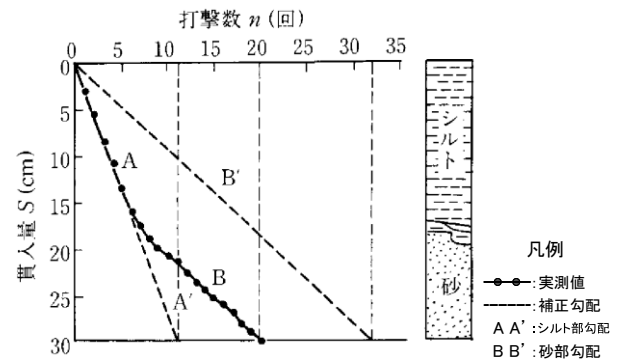


図-1 打撃回数-累計貫入量図の例¹⁾

4.自動記録装置の構造

自動記録装置は「勘太 (有)シンク・フジイ製」を使用した。この器機はケーシングパイプにセットしたセンサーにより、5mm毎に凹凸がつけられた専用ロッドの磁気を感じし、貫入量を測定する構造となっている。図-2は基準に示される自動記録装置の例であるが、勘太も同様の構造となっており、バーコードロッドの部分に凹凸がつけられた専用磁気ロッドとなる。

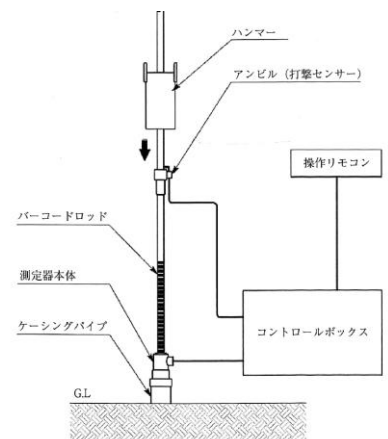


図-2 自動記録装置の例¹⁾

5.現場作業要領

現場作業の状況を写真-3に示す。作業手順は以下のよう
うに実施した。

1. 測定深度まで掘削し、孔底のスライムを除去する。
2. SPT サンプラーを孔底まで降ろす。
3. ケーシング孔口部に測定器本体をセットする。
4. 専用磁気ロッドをつなぐ。
5. 測定状態にして通常と同様に試験を実施する。
6. 出力されるデータシートで確認して試験終了する。

通常の作業と異なるのはセンサーの設置を行うこと
と、打撃回数を数える必要が無いということである。そ
の他の作業は通常の作業と同様であり、測定時間等に差
異はほとんど無い。

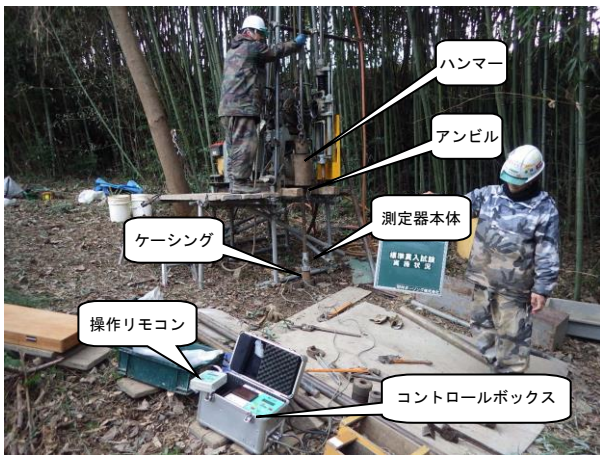


写真-3 測定状況

6.測定データと解析例

測定した結果の例を図-3に示す。また、測定結果から
補正 N 値を求めたグラフを図-4に示す。

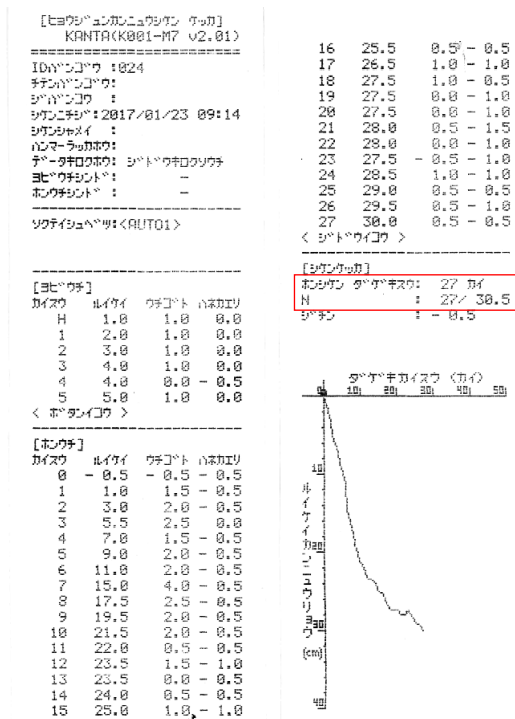


図-3 測定結果データシート例

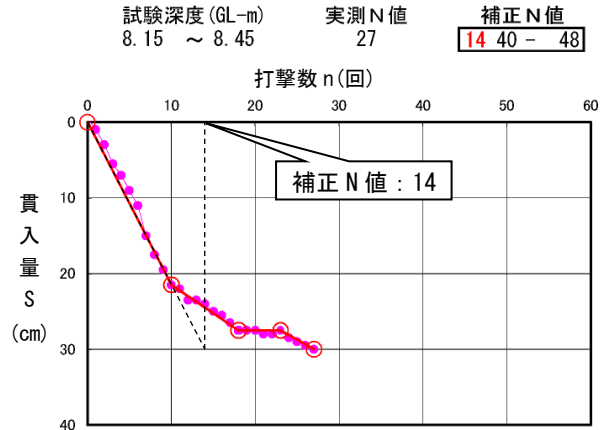


図-4 打撃回数-貫入量 N 値補正グラフ例

図-3のデータシートはコントロールボックスのプリン
ターより出力され、現場にて試験結果をすぐに確認でき
る。データシートから、27回打撃で貫入量が30.5cmとな
り、実測 N 値は27に近い値となることがわかる。また、
打撃回数-貫入量図のグラフ傾きが変化することから、試
験区間が均等でないことが読み取れる。

このデータを打撃回数-貫入量図にまとめたのが図-4
である。この図から、打撃10回まではほぼ一定の勾配で
貫入していたにも関わらず、10回以降から1回打撃あたり
の貫入量が減少していることがわかる。この試験は写真
-2のコアにおいて GL-8m の部分であり、GL-8.5m 付近
にかなり大きい玉石が混在していることから礫や玉石の
影響を貫入試験の後半区間では受けていると考えられ
る。このため、打撃10回までのグラフ傾きがこの区間
での N 値を表していると判断し、補正 N 値として14を算
出して採用した。

7.まとめ

玉石が混在する地層を対象とするため、解析時に補正
することができるよう自動記録装置を用いて標準貫入試
験を実施した。現場作業としては、器機の使用も慣れれ
ば単純なものであり問題無かった。しかし、通常ならば
使用しなくて済む電子器機を使用するため、コードの取
り扱いや降雨時の養生、衝撃を与えないように配慮する
等やはり気を遣わなければならない部分があった。今後
も玉石砂礫層の分布、あるいは客観的データの取得が必
要等の条件により、通常の標準貫入試験と使い分けて有
効に実施していきたい。

《引用・参考文献》

- 1) 地盤工学会 地盤調査規格・基準委員会編:地盤調査の
方法と解説,pp298,pp296,2013.3