

高荷重 SDS 試験機の開発の試み

東京都市大学 学生会員 ○田中寛幸

東京都市大学 正会員 末政直晃 伊藤和也 田中剛
ジャパンホームシールド(株) 正会員 菅野安男 前田裕介

1. はじめに

2001年に「住宅の品質確保の促進に関する法律」、2009年には「瑕疵担保履行法」等の宅地に関する法律が制定されたことで、宅地の地盤調査の重要性が増した。さらに、2011年の東日本大震災での甚大な液状化による被害を受け宅地での液状化検討や近年では10m以深の支持層の層厚の確認が望まれている。

現在、宅地の地盤調査では、スウェーデン式サウンディング試験を代表とした回転貫入式サウンディング試験が数多く行われている。これらのサウンディングの利点は、安価で試験が簡便であることなどが挙げられるが、貫入能力が高くないことやロッド周面摩擦の影響を受けるため、試験深度は10m程度までとされている。しかしながら、液状化判定を実施するには、試験深度が20m以上、N値30程度の地盤に対して貫入できる貫入性能が必要となる。これまでの一連の研究において、液状化判定などに使用することが可能な回転貫入式サウンディング試験機の開発¹⁾を行ってきた。本報告では、スクリュードライバーサウンディング試験機の貫入性能を向上させた高荷重 SDS 機を作製し、実地盤において試験を実施した結果について述べる。

2. 高荷重 SDS 試験機の概要

スクリュードライバーサウンディング試験²⁾(以下 SDS 試験と呼ぶ)は、主に宅地を対象とした地盤調査に用いられている。SDS 試験の特徴は載荷荷重、トルクおよび貫入量などを計測し、試験結果に対しデータ処理を行うことにより、土質判別や N 値および細粒分含有率等³⁾の推定が行える。写真1に高荷重 SDS 試験機を示す。従来の SDS 試験機の最大載荷荷重は、スウェーデン式サウンディング試験と同様の 1kN であるが、今回開発した高荷重 SDS 機では最大 2.15kN の載荷荷重を与えることが出来る。試験手順として、まず初期荷重(250N)を載荷し、回転中のトルク等の計測を行う。その後、貫入量が 25cm に到達するか最大載荷荷重に達するまで、1回転ごとに載荷荷重を 125N ずつ増加させていく。また、試験区間 25cm 達するごとに載荷荷重を除荷しロッドを 2cm 引き上げトルクの計測を実施する。このトルク値はロッドに作用する周面摩擦力を概算する際に用いている。

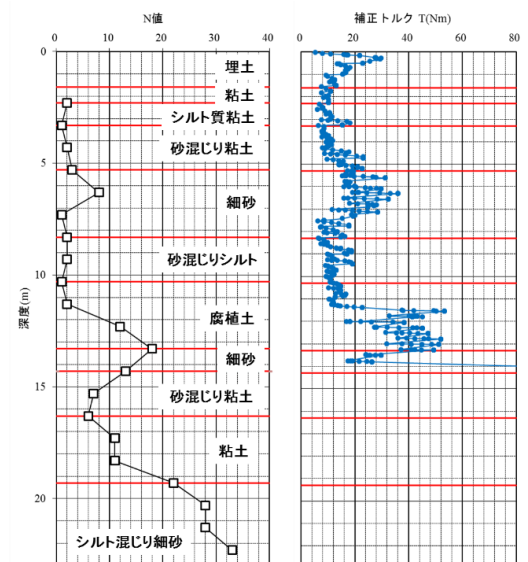
3. 実地盤における高荷重 SDS 試験

3-1. 実施地点

実地盤での高荷重 SDS 試験は、埼玉県久喜市で実施した。図2に a) 標準貫入試験より得られた N 値と深度の関係を、b)従来の SDS 試験機により実施した補正トルクと深度の関係をそれぞれ示す。また、図中には、ボーリング試験および標準貫入試験時に採取された試料により得られた土質名と地層区分を重ね合わせている。ここで示す補正トルクは、計測されたトルク値から水平成分のロッド周面摩擦を差し引いたものである。SDS 試験結果に着目すると補正トルク値のレスポンスは N 値



写真1 高荷重 SDS 試験機



a) 標準貫入試験

b) SDS 試験結果

図1 標準貫入試験および SDS 試験結果

キーワード SWS 試験 SDS 試験

〒158-8557 東京都市大学工学部都市工学科 地盤環境工学研究室 東京都世田谷区玉堤 1-28-1
tel03-5707-0104

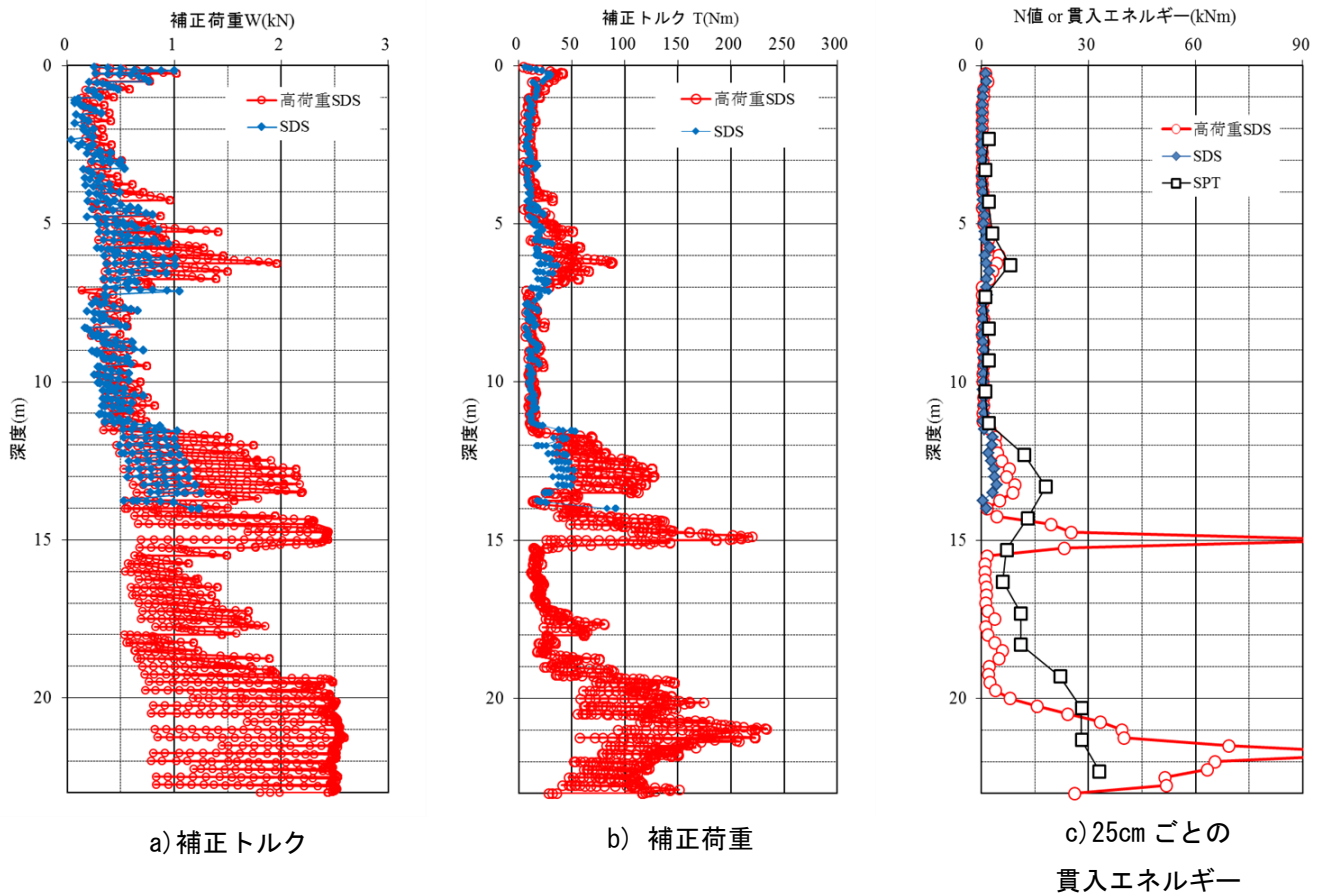


図2 高荷重 SDS 試験結果

が高い地点では補正トルク値が大きくなり、N 値の低い地点では小さくなる傾向が見て取れる。また、従来の SDS 試験機では、深度 14m 付近、N 値 18 の地点で貫入が不可能となり試験を中止した。

3-2. 高荷重 SDS 試験結果

図2に高荷重 SDS 試験結果を示す。補正荷重は試験時に得られた載荷荷重と試験ロッド荷重を足し合せた全荷重からロッド周面摩擦の鉛直成分を差し引いた値であり、25cm ごとの貫入エネルギーは、試験区間 25 cm 貫入するのに要した回転エネルギーと位置エネルギーの和である。また、それぞれの図中には、比較のために従来の SDS 試験および標準貫入試験から得られた N 値を重ね合わせている。深度 12m から従来の SDS 試験機では貫入不可能となった 14m 付近に着目すると高荷重 SDS 試験結果では補正トルク値および補正荷重値が従来の SDS 試験結果の約 2.5 倍の値が得られており、高荷重を載荷することで切削能力が向上していることが分かる。また、深度 23m 付近の N 値 33 の地盤も貫入することが可能であるため液状化の検討にも用いることが出来ると考えられる。25cm ごとの貫入エネルギーと N 値を比較すると貫入エネルギーと N 値の形状が類似していることが分かった。

4. まとめ

従来の約 2 倍の荷重を載荷することが可能な SDS 試験機を作製し、実地盤において貫入性能を確かめた。これらの試験結果から、貫入深度 20m、N 値 30 程度の地盤に対して貫入する可能であった。今後は、実験数を増やし N 値と高荷重 SDS 試験結果との相関を求め N 値の推定および液状化判定を試みる予定である。

<参考文献>

- 1) 菅野ら：高荷重 SDS 試験機の試作，土木学会第 69 回年次学術講演会 2014 9 III-131 p261-p262
- 2) 末政ら：塑性論アナロジーモデルを用いた SDS 試験法による土質判定方法とその実施例（土質判定方法），日本建築学会学術講演梗概集，2010,9
- 3) SDS 試験による地盤調査結果の活用技術，一般財団法人ベターリビング