

スクリュードライバーサウンディング試験

深谷 敏史*

* FUKAYA Satoshi、ジャパンホームシールド(株) 地盤技術研究所 課長 東京都墨田区両国 2-10-14

スクリュードライバーサウンディング試験とは

宅地の地盤調査の主流であるスウェーデン式サウンディング試験（以降SWS試験）は、コンパクトな試験機の機動性の良さと半日で一宅地4ヶ所以上の調査が行える迅速さが利点である。しかしながら、音感や振動を基とし調査員の技量に左右される土質の判別や、貫入量の増加とともにロッドの周面摩擦も増加し深い位置にある軟弱層を過大に評価してしまうという問題点もある。このような事情を背景にして、大和・未政らはスクリュードライバーサウンディング試験（以降SDS試験）を開発した。

SDS試験は、SWS試験のロッドとスクリーポイント、及び自動試験機と同一のものを用いて、試験方法を異なる原位置試験である。写真-1○にその試験機の外観を示す。SDS試験機は、計測部材の一部を交換することによりSWS試験を行うことも可能であり、用途に応じて両試験を使い分けて実施することができる。

SDS試験方法

図-1にSDS試験概要を示す。SDS試験方法は、まずロッドを25rpmの一定速度で常に回転させながら、ロッドに作用させる鉛直荷重をロッド1回転ごとに1ステップのタイミングで、250Nから1000Nまでを等間隔7ステップで増加させる（図1①～④）。その際、もしロッド

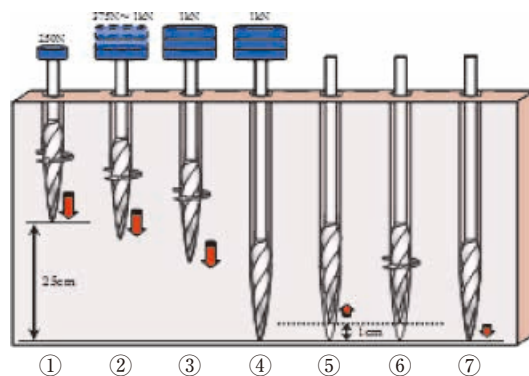
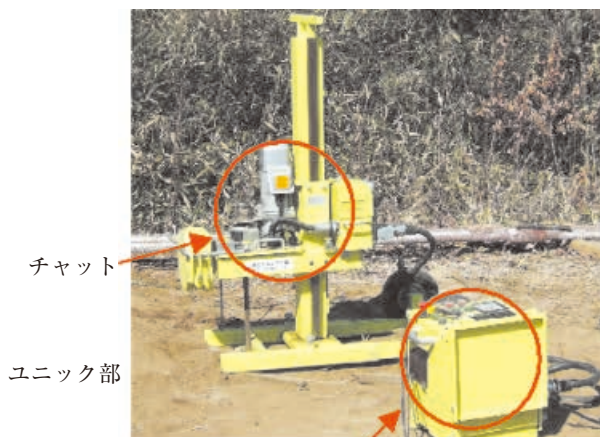


図-1 SDS試験概要

ド貫入量が1計測区間である25cmを超えてしまった場合、その荷重段階で荷重を一旦停止する。また、最終段階の1000Nまで荷重を作用させた場合、その時の貫入量が25cmに到達しない場合には1000Nの荷重でロッド回転の切削によって25cmまで回転貫入を継続する。いずれのケースにおいても25cm貫入が終了した直後に、荷重を取り除いてロッドを1cm引き上げ、ロッドを回転させることによりロッドにかかる周面摩擦の影響を測定する（図-1⑤～⑥）。摩擦測定後には再び1cm下げてから、次の計測区間の測定を開始する（図-1⑦）。測定項目は、各荷重段階における回転トルクと沈下速度、及び確認のための鉛直荷重と回転速度である。



制御装置

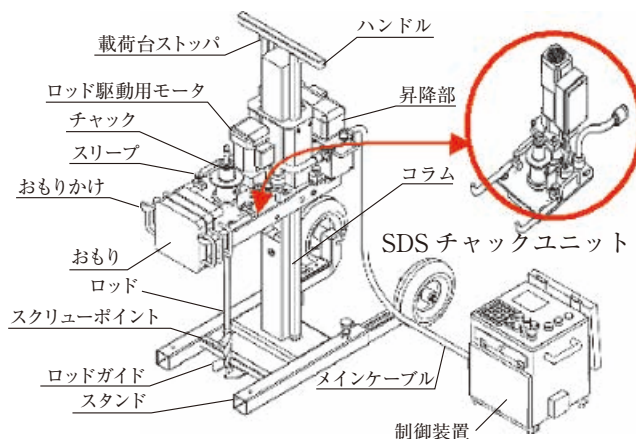


写真-1 SDS試験概要

SDS試験評価方法

SDS試験で計測されたデータの評価方法を説明する。まず、計測されたデータを補正する。25cmごとに測定されるロッド周面摩擦は、その時の計測区間において鉛直荷重と回転トルクのデータを補正するために用いる。ロッドの周面摩擦は、その時のロッドの回転速度と沈下速度から求まるロッド表面の速度ベクトルによって、鉛直方向と回転方向のそれぞれに分配される。計測データからこれらの周面摩擦成分を差し引くことで、ロッド摩擦の影響を低減した“補正荷重”ならびに“補正トルク”を計算している。なお、この摩擦トルクにはスクリーポイントの最大径部分の摩擦トルク部分も含まれているものの、その値に比べて深度が大きくなった時のロッド摩擦抵抗の方が十分に大きいために、本補正はロッド摩擦の補正に役立っている。

図-2は補正トルクの深度分布と土質判別の例で、グラフの赤い点は一つの荷重段階で計測された補正トルクを表している。砂質土のようなせん断に抵抗する力が押しつける力が比例関係にあるφ材は、鉛直荷重が増加するとその際の回転トルクが増加することから、補正トルクの深度分布は25cmの計測区間ごとにグラフの振れ幅が大きい(図-2 GL-6.5m~8.25m)。一方、粘性土は水を多く含む初期段階では押し付ける力を土粒子のかみ合いの力で

はなく水圧で受け、水圧ではせん断に抵抗できず押しつける力に対してせん断に抵抗する力が弱いc材は、鉛直荷重を増やしても回転トルクが増加しないことから、その区間のグラフの振れ幅が小さく深度方向に滑らかになる(図-2 GL~6.5m)。このように、補正トルクの深度分布グラフの振れ幅から、深度方向に地層の境界を見分けることが可能になるとともに、区分された地層がφ材であるとかc材であるとかの大きな予測をつけることができる。

上記以外にも、補正トルクと荷重の関係を表す dt/dWD と25cmを貫入するのに必要な荷重 $W_{0.25}$ の値を用いて、マハラノビス距離の概念を利用して判断する土質判別も行われている。

SDS試験の留意点

SDS試験は現在、土質の推定で利用しており、N値などの力学的な評価はSWS試験などの既往の調査が必要である。そのため宅地地盤の調査では、SWS試験との併用で行う必要がある。また、土質の大きな予測をつけることができることから、常時の圧密などの沈下変形の予測や、H1-H2法の簡易的な液状化危険度判定への利用も考えられるが、現地調査データのみで判断するのは望ましくない。地形図や地質図、その他液状化マップなどの資料などを用いて総合的に判断することが望ましい。

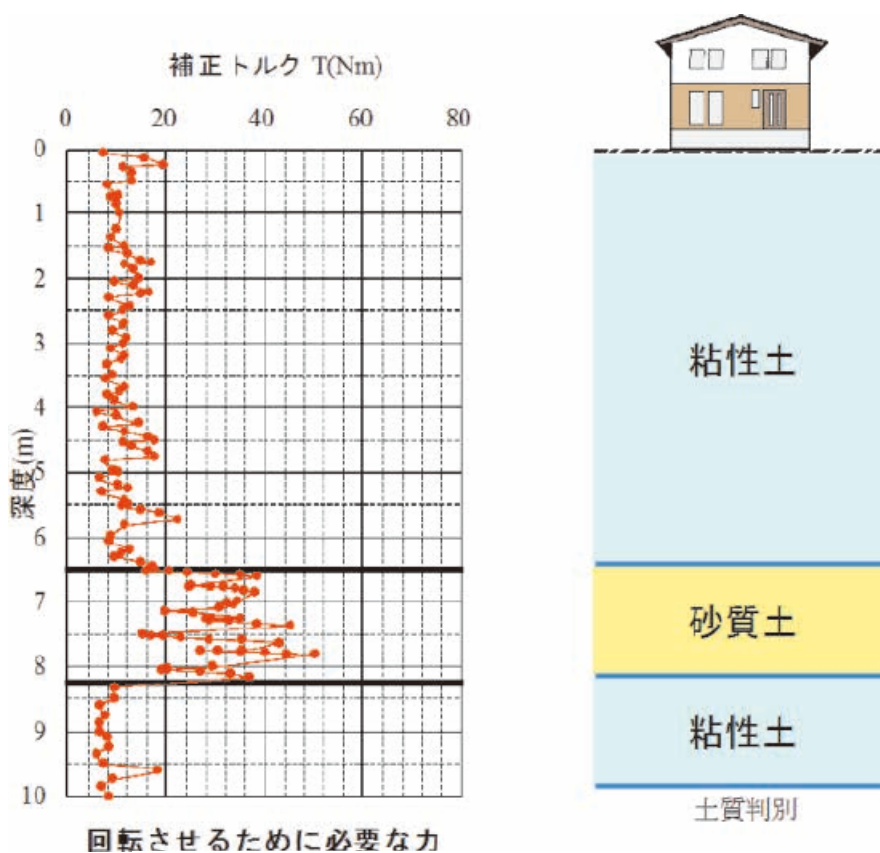


図-2 補正トルクの深度分布と土質判別例