

SDS 試験による地質断面の推定 (その 1 SDS 試験結果)

東京都市大学 正会員 田中 剛, 正会員 末政 直晃

ジャパンホームシールド株式会社 正会員 辻 浩平, 非会員 大和 眞一, 正会員 菅野 安男

軟弱地盤研究所 フェロー会員 三浦 哲彦, 佐賀大学低平地沿岸海域研究センター 正会員 日野 剛徳

佐賀県有明海沿岸道路整備事務所 非会員 白濱 政彰

1.はじめに

SDS 試験は, 回転貫入式 サウンディング試験の一つであり, 土質の硬軟を確かめるだけでなく, 試験時に計測される鉛直荷重とトルクの応答から, 砂質土および粘性土の判別が容易に行える. また, ボーリング調査に比べ簡易な試験であることや費用が安価なため, 予備調査およびボーリング調査の補完として活用できると考えている. そこで本発表では予備調査およびボーリング調査の補完としての優位性を確かめるために有明沿岸低地において SDS 試験を実施し, その 1 では SDS 試験結果を, その 2¹⁾では一連の試験結果から推定地質断面図作成の試みについてそれぞれ述べる.

2.SDS 試験

2.1 試験方法

図 1 に自動 SDS 試験装置を示す. SDS 試験では, 試験中にロッドが常に 1 分間に約 25 回転するように設定されている. 本試験では, 鉛直荷重を 0.05N から最大 1kN まで, ロッド 1 回転ごとに荷重を増加(最大 9 段階)させる単調載荷方式で試験を実施した. 試験間隔は, SWS 試験と同様に 25cm であり, 25cm 貫入ごとにロッドの回転を停止し, ロッドを 2cm 引き上げてからロッドを 1 回転させ回転トルクを計測する. この動作により, ロッドが引き上げられスクリーポイントが地盤から引き離されるため, この時に得られる回転トルクは, ロッドのみに作用している周面摩擦として考えられる. その後, ロッドを 2cm 押し込み元の試験位置に戻してから, ロッドを回転させ初期荷重を載荷する. SDS 試験によって取得される試験データは, 鉛直荷重, トルクおよび貫入量, 沈下速度とロッドの回転数である. また, 25 cm 毎のロッド引き上げ時に得られる回転トルク値からロッドに作用する水平成分の周面摩擦と鉛直成分の周面摩擦を算出し計測データを補正している.

2.1. SDS 解析パラメータ

SDS 試験によって得られた試験結果から, 土質判別および推定土質断面図を作成する際に有効な解析パラメータを以下に記す.

スクリーポイントが地盤内に貫入される際の一回転当たりの貫入エネルギーは次式で表される.

$$dE = \pi T dn_{ht} + W ds_t \quad (1)$$

ここで T : 補正トルク, dn_{ht} : 半回転数, W : 補正荷重, ds_t : 貫入量

各試験区間 25cm 貫入に要する総エネルギー E は, トルクによる回転エネルギーおよび鉛直荷重による貫入エネルギーをそれぞれ E_T , E_W とすると次式で表される.

$$E = E_T + E_W \quad (2)$$

キーワード: サウンディング, 地質断面図 連絡先 〒158-8557 東京都世田谷区玉堤 1-28-2 東京都市大学 TEL03-5707-0104



図 1 自動 SDS 試験装置

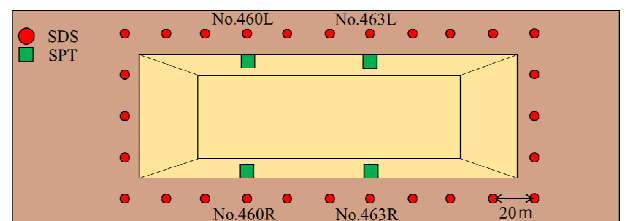


図 2 試験実施位置図

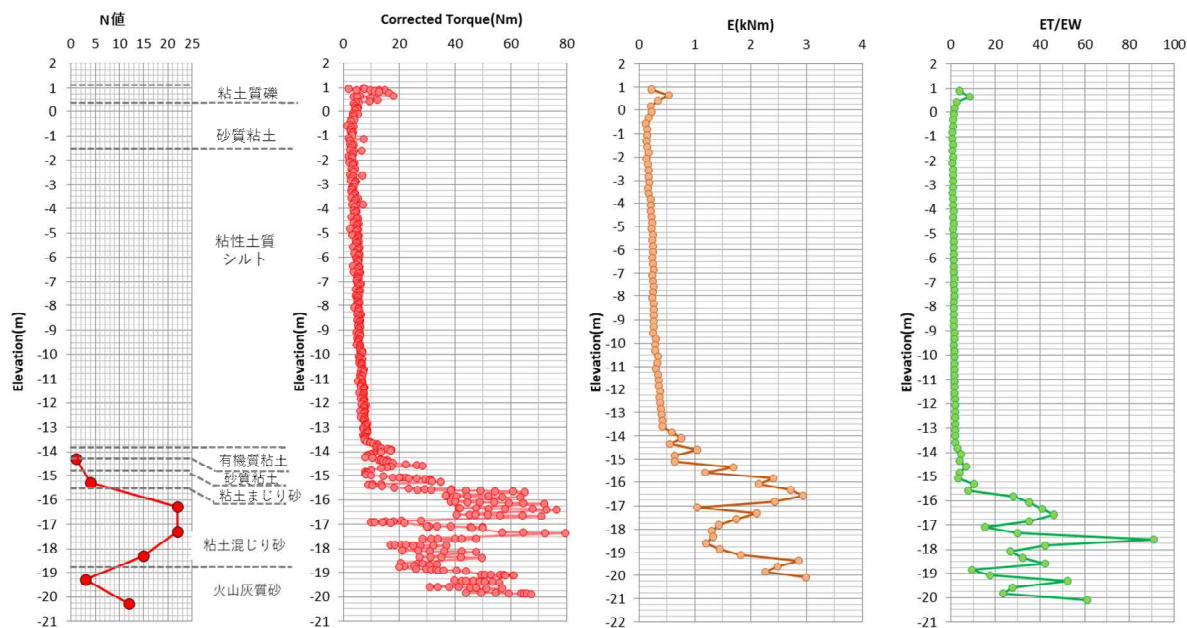


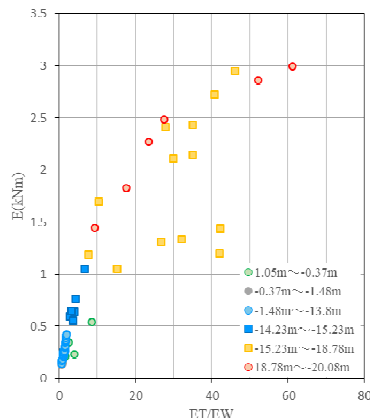
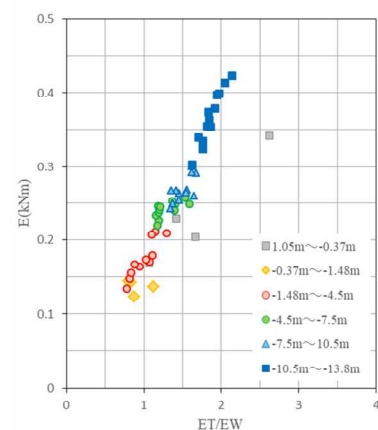
図3 SDS試験結果

この総エネルギー E は、調査地盤の固さおよび締り具合を表すインデックスとなる。また、回転エネルギーと貫入エネルギーとの比である E_T/E_W は、貫入に際するトルクの寄与率を表し、砂地盤では大きくなる。

3.調査概要および試験結果

図2に既存試験盛土²⁾の概要図および試験位置を示す。一連の試験は、有明沿岸道路の試験盛土の施工地で行った。

図3にNo.463Lで実施したSDS試験結果および標準貫入試験結果を示す。補正トルクに着目すると砂質土系の地盤においては、試験区間25cm間で補正トルク値が増加しているのに対して、粘土質系の地盤においてはトルク値がほぼ一定であることが分かる。水平方向の総エネルギー E_T と鉛直方向の総エネルギー E_W の比である E_T/E_W は、粘性土では小さく、砂質土では大きくなる傾向が見られた。その一方で、標高-14mから-15m付近のトルク値は、鉛直荷重の増加に伴いトルク値が増加する傾向にあるが、 E_T/E_W 値は-15m以深に比べて小さい値を示した。図4に E_T/E_W と E の関係を示す。三田川層の砂質土は E_T/E_W 値が概ね10を超えるのに対して、三田川層の粘性土系の E_T/E_W 値は約3から約7に分布されることが確認された。図5に標高1.05mから-13.8mまでの E_T/E_W と E の関係を示す。25cm貫入に要する総エネルギー E と E_T/E_W は深度が増すごとに地盤の締まり具合が高まるため、両者ともに大きくなる傾向が見られた。蓮池層上部の粘性土は、有明粘土層上に堆積した地層のため、有明粘土層上部とほぼ同様の値を示した。蓮池層上部の砂質粘土については、蓮池層の粘性土に比べ E_T/E_W 値が大きくなっていることから、 E_T/E_W を用いることで砂質土の有無を確認することが可能であると言える。一連の試験結果から、 E_T/E_W 値の応答は地層境界を明らかにすることに有効であると考えられる。

図4 E - E_T/E_W 関係図5 E - E_T/E_W 関係 (-13.8m以浅)

参考文献：1)辻ら：SDS試験による地質断面の推定（その2），土木学会第73回年次学術講演会（投稿中）

2)有明海沿岸道路建設における軟弱地盤対策について 佐賀県有明海沿岸道路整備事務所 URL：<http://www.qsr.mlit.go.jp/>