

原位置試験を用いたサンゴレキ混じり土の調査

沖縄総合事務局 宮崎祥一 奥山義孝
港湾技術研究所 田中洋行 田中政典

1. まえがき

サンゴレキ混じり土の土質調査を行ったので報告する。従来、この種の土を対象とした調査では、サンプリングされた試料を用いた室内試験、あるいは標準貫入試験による調査が行われてきた。しかし、サンゴレキを多く含んでいるため、通常のサンプリング方法では乱さない試料の採取は難しい。また、供試体の整形も困難であるため、三軸などの試験から精度の高い設計定数を求めることは難しい。また、標準貫入試験についても、粘土分を多量に含む地盤に対しては、十分な精度を有する試験とは言いがたい。

そこで、近年多く使われるようになってきた電気式静的コーン貫入試験(CPT)とダイラトメーター試験(DMT)に注目し、これらの原位置試験と室内試験から得られる値の相関を求めてみた。調査地点は沖縄県中城湾の水深3mの海底である。

2. 調査結果

2.1 室内試験結果

室内試験の結果を図-1に示す。この地点の土は比較的粒度が細かく、粘土分を30%程度含んでいる。土粒子の密度 ρ_s は、2.8と我が国に見られる通常の土と比べて大きい。変則UU試験から求められた非排水せん断

強度 s_u は、深度とともに増加している。変則UU試験とは、原位置の平均有効土かぶり圧で等方圧密した後、非排水条件で3種類の拘束圧のもとで行うせん断試験である。今回の試験では拘束圧による強度の変化がなかったため、土田が提唱した簡易CU試験に相当する。

2.2 CPTによる結果

有効断面積で補正した先端抵抗 q_t と土かぶり圧の差($q_t - \sigma_v$)と間隙水圧 u を図-2に示す。 u は静水圧より大きな値となっている。 $(q_t - \sigma_v)$ から s_u を求めるコーン係数 N_{kt} は、我が国の粘性土に対して10前後の値が得られている¹⁾。変則UU試験から得られたせん断強度は圧縮試験で、しかも比較的早いせん断速度($=0.1\%/min$)から得られた値であることから、設計強度として2/3に減少した値を用いている。このように考えると、今回の対象地盤の N_{kt} の値は15程度となる。 q_t と u の値を用いたRobertsonによる土の分類を行えば、シルト質粘土となる。

0.5mごとにCPTの貫入を中断し、間隙水圧の消散試験を行った。過剰間隙水圧が50%消散する時間を t_{50} として消散速度を規定した。我が国の粘性土に対して、室内試験から求めた圧密係数 c_v と t_{50} の関係は図-3のように求められている¹⁾。今回得られたデータは、この関係より下にある、すなわち室内で求められた c_v は t_{50} の値と比べて小さ目となる。

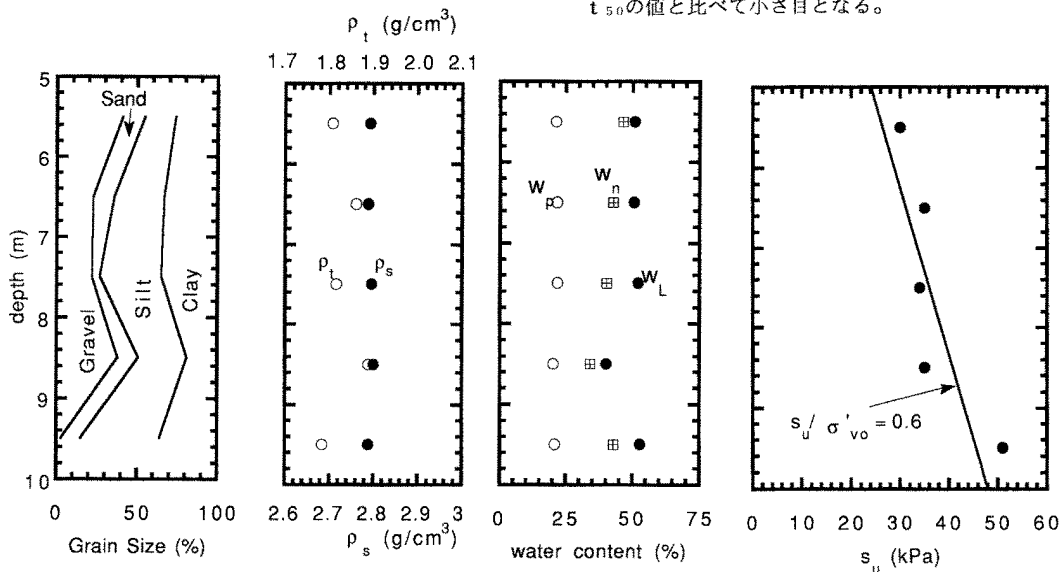


図-1 室内試験から得られた値

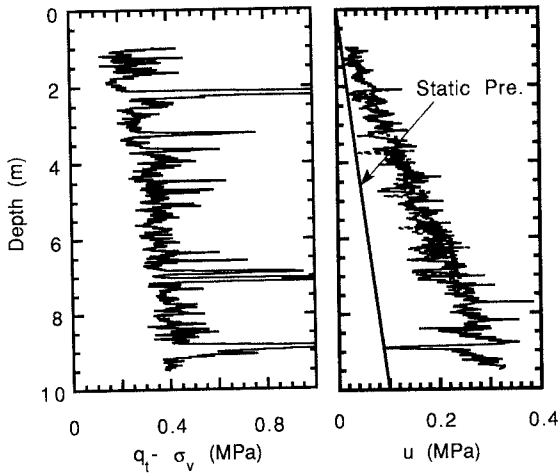


図-2 CPTの結果

2.3 DMTによる結果

DMTからは I_D 、 K_D 、 E_D の3つのインデックスが求められるが、これらの値を図-4に示す。室内試験を行った深度の I_D は1.0以下の値であり、Marchettiによれば、地盤は粘性土あるいはシルトと分類される。Marchettiは I_D と E_D の関係から土の湿潤密度 ρ_t を求めるチャートを提案している。このチャートを用いると ρ_t は 1.5g/cm^3 となるが、実測値は 1.8g/cm^3 とかなり異なっている。このため、 K_D も、どの ρ_t を用いるかによって図のように異なる。Marchettiは K_D を用いて s_u を求める式を提案している。彼の提案式を用いれば s_u/σ'_v は($K_D=2.8$ として)0.33となり、室内試験から求められた強度をかなり過小評価する。また、筆

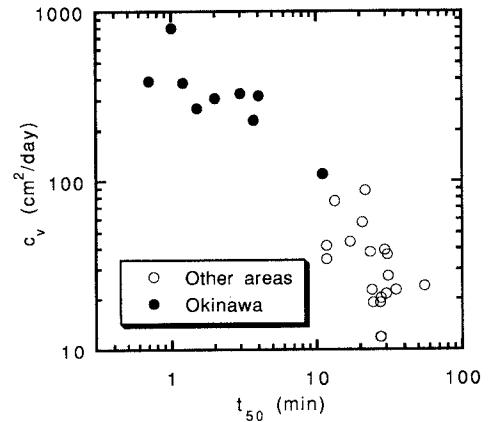


図-3 消散試験と圧密試験との関係

者が行った調査と比較して、 E_D は同様な強度を有する通常の土と比べて、かなり小さい。

3. まとめ

サンゴレキ混じりの土のように従来の調査方法では難しかった地盤に対して、CPTやDMTなどの原位置試験は非常に有効であることがわかった。しかし、通常の粘性土から求められた経験式は必ずしも全てが適応できないことがわかった。今後、さらに同様な調査を行い、データの蓄積が必要と思われる。

参考文献

- 1) 田中洋行、他：我が国の正規圧密された海成粘性土の静的コーン貫入試験から得られる特性、港研報告、Vol.31、No.4、pp.65-92、1992。

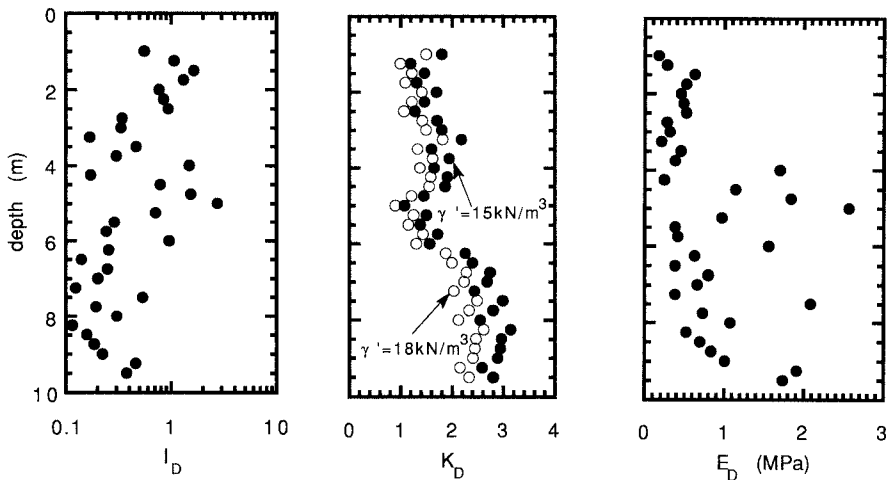


図-4 DMTの結果