

III-2

土の乱れが強度・変形および圧密諸係数に与える影響

名古屋大学工学部 正員 ○ 正垣孝晴

名古屋大学工学部 正員 松尾 聡

1. はじめに

筆者らは、土質試験結果に個人差が介在しない調査法の提案を最終目的とした研究の一環として、 q_u を対象に調査実施者の技術・意識の差が、強度・変形特性に与える影響の実態¹⁾や個々の攪乱要因が強度に対して持つ感度分析²⁾を行ってきた。これは、 q_u が短期安定問題や破壊事例の解析に我が国では最も日常的な試験法として用いられていることに着目したものである。しかし、応力開放や乱れの影響の入り易い q_u にかわり、圧密降伏荷重 P_c を用いて非排水強度を得る(Ladd&Foott、半沢らの方法の場合)には、乱れが圧密諸係数に与える影響を把握しておくことが重要であるが強度特性の変化と直接関係づけた報告は見当たらない。

本報告はこのような観点から、調査実施者の差が強度・変形および圧密諸係数(P_c ・ C_c)に与える影響の実態調査例を分析したものである。

2. 調査位置と方法

調査地は、東海地方のある沿岸であり Z は $-7 \sim -16$ mまで水平方向の連続性に富む沖積海成粘性土地盤を対象にしている。図-1は調査位置図を示したものである。護岸築造の目的で調査会社3社で計34本の海上ボーリングを実施し、採取試料からは力学的試験として一軸圧縮試験と標準圧密試験が行われた。

3. 試験結果

図-2は、A社の試験結果を示したものであり、 γ_t 、 q_u 、 E_{50} 、 P_c 、 C_c の深度分布を示している。 γ_t に着目すると浅部では、 Z の増加とともに漸増するが $Z \geq -11.5$ mで $\gamma_t \leq 1.5$ gf/cm³の一定値を持ち、 q_u 、 E_{50} は共に深度とともに直線的に増加する地盤である。

地盤を深度方向に2 m毎に区分し、その中のデータに関して3社の

W_c を最もよく適合する正規分布曲線で近似したものが図-3である。

$Z \geq -10$ mを除き、各社ともほぼ同様な平均値と分散を持ち、調査地

域の同じ深度における水平方向の土質は工学的には同じ物性を有していると判断される。したがって、以後の分析は $Z = -8 \sim -16$ mの試料について、調査者の差が強度・変形および圧密諸係数に与える影響を検討する。

1. 試料の乱れが強度・変形および圧密諸係数に与える影響

図-4は各社の ϵ を正規分布曲線で比較したものである。2 m毎に区分した層

単位 (m)
0 200 400

○: A社
●: B社
◎: C社

図-1 調査位置

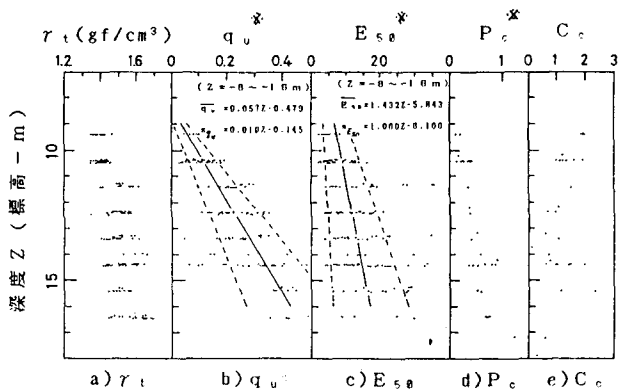


図-2 土質試験結果 (A社) *:(kgf/cm²)

の違いによらず $\bar{e}$ と s_e は A 社、B 社、C 社の順に大きくなり、C 社にいくほど試料の乱れが大きいことが分かる。また、図-5(a)、(b)、(c)、(d)は、それぞれ q_u 、 E_{50} 、 P_c 、 C_c の結果を調査者毎に最小自乗近似したものである。 P_c の決定は各社とも土質工学会案の整理方法に依っているため、Casagrande法(JIS A-1217)のような e のスケールの取り方の問題はなく統一性あるデータとして扱うことができる。さて、図-5(c)、(d)を見ると P_c が大きいと小さな C_c を与えている。そしてこの様なデータは、 q_u 、 E_{50} ともに小さい傾向にあり図-4で明らかにした試料の乱れを反映しているものと推察される。通常の技術レベルで採取した試料の乱れの範囲では、試料が乱れると C_c は小さくなり P_c を大きく整理し易いことはよく知られている³⁾。したがって、この P_c 、 C_c の差は試験方法や結果の整理段階の個人誤差と考えるより、サンプリング・試料運搬・試験時の試料の乱れをそのまま反映したものと考えられる。 $Z = -12\text{m}$ の A 社、C 社を比較すると、後者が過大(過小)に見積る P_c (C_c) は前者の約1.5倍(同0.82倍)であり、このとき q_u 、 E_{50} に与える影響はそれぞれ29%、38%である。

試料の乱れは強度・変形特性のみならず圧密特性にも大きな影響を与えることが分かる。

5. おわりに

通常の技術レベルで採取した試料の乱れの範囲では攪乱により過大な P_c を見積る傾向があり、 P_c を用いて C_c を得る Ladd & Foottle、半沢らの方法では危険側の設計を行う可能性がある。今後は攪乱による強度低下や圧密諸係数の変化に対する補正法の検討を予定している。文書作成にご協力戴いた名古屋大学工学部技官 野村真一氏に感謝いたします。

参考文献

- 1) 正垣・松尾(1985): 粘性土の強度低下に与える外的要因と微視的構造特性への影響、昭和60年度サンプリングシンポジウム論文報告集、PP.109-116。
- 2) 松尾・正垣(1986): 各種要因の q_u への影響度に関する実験的研究、土質工学会論文報告集、Vol.26, No.2, PP.121-132。
- 3) 奥村樹郎(1974): 粘土のかく乱とサンプリング方法の改善に関する研究、港研資料、No.193, P.145。

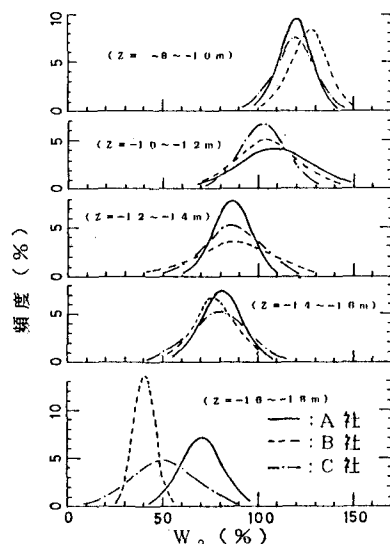


図-3 自然含水比のヒストグラム

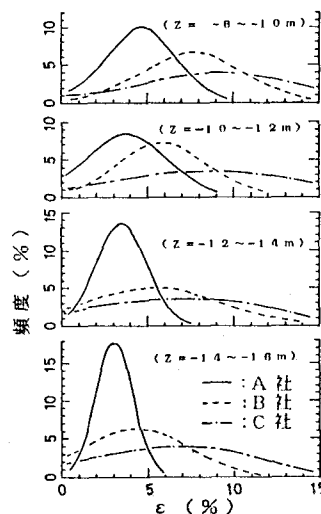


図-4 破壊ひずみ ϵ のヒストグラム

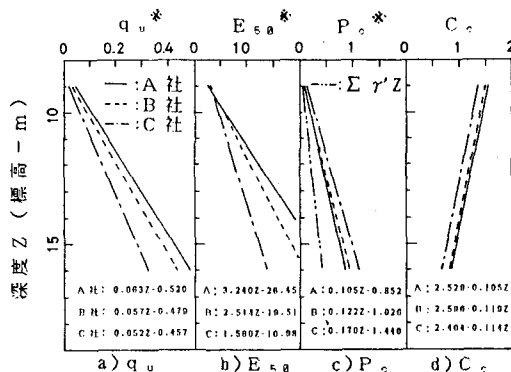


図-5 q_u 、 E_{50} 、 P_c 、 C_c の深度分布
*: (kgf/cm²)