

大阪湾泉州沖沖積粘性土の物理・力学特性

関西国際空港（株）

正会員 播本 一正

正会員 阪井田 茂

東亜・清水・国土総合・竹中土木・りんかい・株木JV

正会員 深沢 健

正会員 平林 弘

1. はじめに

本論文は、関西国際空港 2 期工事区域内において、サンドドレーン（SD）打設前の沖積粘性土地盤の土性を把握するために実施した三成分コーン貫入試験、原位置ベーン試験および各種室内試験結果を報告するものである。

2. 土性と三成分コーン貫入試験結果

図-1 に物理的性質を、図-2 に三成分コーン貫入試験（CPT）結果を示す。CPT 結果によれば、CDL-33m で発生間隙水圧が静水圧となる排水層と見なせる薄い中間砂層を境界に、湿潤密度および自然含水比と液性限界との関係に相違が見られることから、この深度で沖積粘性土層を 2 層にわけることができる。表層の敷砂層は、調査実施時期が敷砂施工直後 SD 打設前であるためである。

3. 原位置せん断強度

原位置ベーン試験（FVT）、一軸圧縮試験（UCT）および一面せん断試験（DST）から得られた原位置せん断強度（ $S_{u(FVT)}$ 、 $q_u/2$ および $S_{u(DST)}$ ）を図-2 に示す。（図中に示す既存 UCT は約 20 年前の 1 期島建設時に実施したボーリングのうち、今回の調査地点近傍の結果である。）試験方法を表-1 に示す。

表-1 試験方法

試験	圧密	せん断	せん断速度
FVT	-	-	6deg/min
UCT	-	-	0.1%/min
DST	有効土被圧で一次圧密が終了するまで	定体積	0.25mm/min

また、得られた結果を有効土被り圧（ σ'_{vo} ）で整理して図-3 に示す。この地盤は過圧密状態にあり、 $\sigma'_{vo}=55\text{kPa}$ （CDL-31m）を境に、その下部では化学的結合作用と二次圧密作用の影響を受けていると判断される。

せん断強さ、過圧密

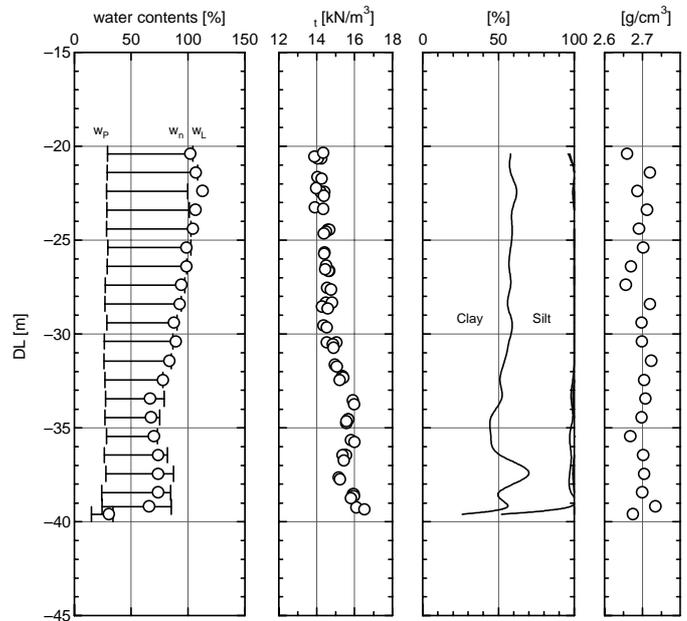


図-1 物理的性質

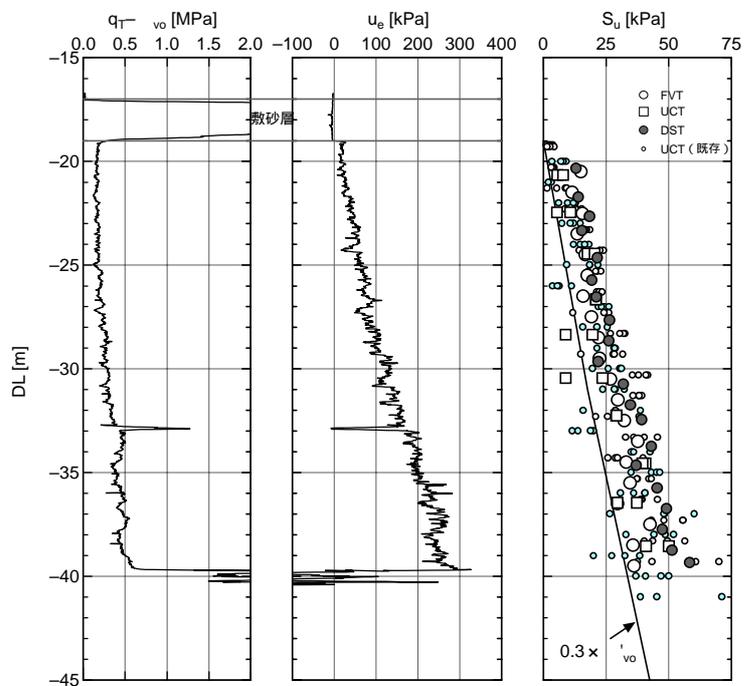


図-2 CPT および原位置せん断強度

4. コーン先端強度と各種原位置強度との関係

CPT より得られたコーン先端強度 ($q_T - \sigma_{vo}$) と各原位置せん断強度との関係を図-4 に示す。それぞれの関係は、以下の式で表される。

$$q_T - \sigma_{vo} = 12.5 \cdot S_{u(FVT)}$$

$$q_T - \sigma_{vo} = 11 \cdot q_u / 2$$

$$q_T - \sigma_{vo} = 9.5 \cdot S_{u(DST)}$$

$q_T - \sigma_{vo}$ と $S_{u(FVT)}$ との関係が最もばらつきが少なく、続いて $S_{u(DST)}$ 、 $q_u/2$ の順にばらつきが大きくなる。

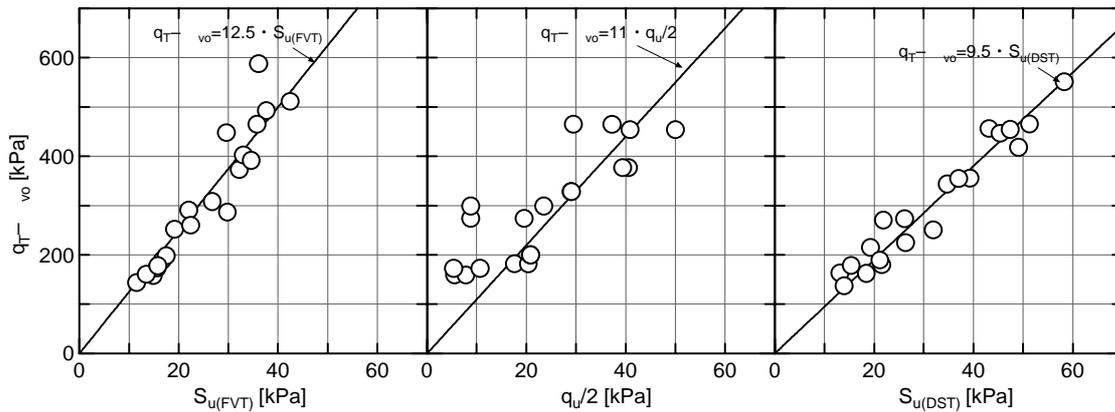


図-4 $q_T - \sigma_{vo} \sim S_{u(FVT)} \sim q_u/2 \sim S_{u(DST)}$ 関係

5. $q_u/2$ と $S_{u(DST)}$ との関係

現在、安定解析を行う際には、 $q_u/2$ を地盤の設計強度として用いることが一般的であるが、サンプリングによる乱れや応力解放の影響を受けやすい。したがって、乱れ等の影響が小さくできる再圧縮法によるせん断強度を用いることが望ましい場合も考えられる。そこで、 $S_{u(DST)}$ の設計用せん断強度 ($S_{u(mob)}$) への適用を検討するために $q_u/2$ と $S_{u(DST)}$ との関係を図-5 に示す。その結果、次の関係式を得た。

$$S_{u(mob)} = q_u / 2 = (0.6 \sim 1.1) \times S_{u(DST)} = 0.85 \times S_{u(DST)}$$

6. おわりに

SD 打設前の沖積粘性土原地盤の物理・力学特性を把握するために原位置試験および室内試験を実施し、次の知見を得た。

この地域の沖積粘性土は過圧密状態にある。

CPT および FVT と室内試験から得られるせん断強度の関係は、 $q_T - \sigma_{vo} = 12.5 \cdot S_{u(FVT)} = 11 \cdot q_u/2 = 9.5 \cdot S_{u(DST)}$ により表される。

原位置強度の算出方法として CPT および再圧縮法に基づく室内試験を適用することができる。

現在実施している簡易三軸圧縮試験、 K_0 -圧縮・伸張三軸試験および圧密試験の結果は、別途報告する予定である。

参考文献

- 1) 半沢秀郎・岸田隆夫・鈴木耕司・深沢健・湯怡新・浅田英幸：「一面せん断・一軸圧縮・ベーンせん断およびコーン貫入試験より得られた海成粘土の原位置せん断強度」、第 28 回土質工学会研究発表会、pp.763-766、(1993)
- 2) 土田孝：「三軸試験による自然粘性土地盤の強度決定法に関する研究」、港湾技研資料、N0.688、(1990)

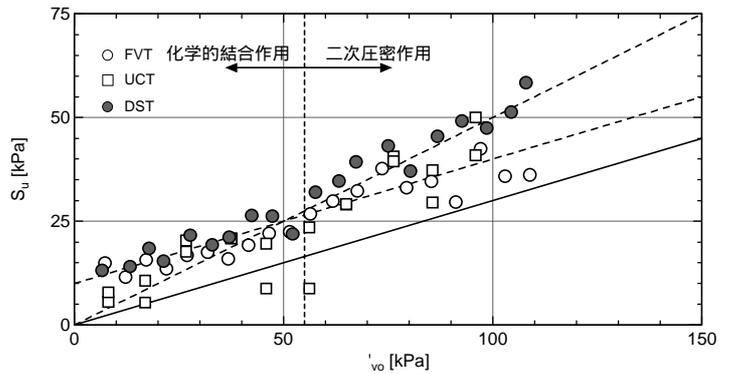


図-3 原位置せん断強度

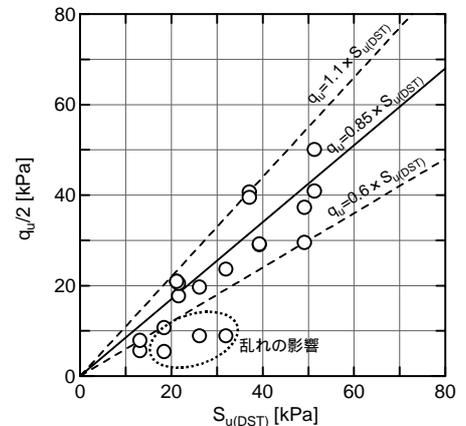


図-5 $q_u/2$ と $S_{u(DST)}$ との関係