三成分コーン貫入試験によるサンドドレーン改良効果の確認

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

関西国際空港2期工事において、軟弱な沖積粘土層の地盤改良として大規模なサンドドレーン(SD)工事が行われ、その改良地盤上に盛砂による築堤工事がなされているところである。本文は、SD改良効果確認の一手法として三成分コーン貫入試験(CPT)を実施した結果と海底地盤表層部の物理・力学特性について報告する。

2. 三成分コーン貫入試験結果

調査地点における沖積粘土層の物理・力学特性については、 文献 1)に詳述しているが、砂分以上の土粒子をほとんど含ま ない概ね均質な粘性土地盤である。SD(=400mm)は敷砂 (厚さ約 1.8m)施工後速やかに打設されており、沈下量は図-1に示すとおり順調に推移している。CPT は敷砂施工後地盤 に対しては経過日数 66 日、SD 打設後地盤に対しては 99 日目 に実施した。その結果として、コーン先端抵抗(q_T- v_o)と 過剰間隙水圧(u_e)の深度分布を敷砂施工前の原地盤にて実施 した結果と併せて図-2に示す。



図-1 実測沈下量



図-2 各施工段階に対するCPT結果

原地盤における CPT では表層 5 m程度までは u_eが発生していないが、敷砂後および SD 後の CPT では原地盤表層部において u_eの明瞭な増加と先端抵抗の微増が確認された。また、表層 5m 以深においては、q_r- v_o に変化が見られないか、若干の減少が確認された。これは、敷砂と原地盤が著しく混合する部分が見られないこと、および敷砂荷重による表層部の収縮によるものと判断される。

粘性土、間隙圧、せん断強さ

2期空港島護岸築造工事(その6)JV 岸和田市地蔵浜町11-1 TEL 0724(39)0852 FAX 0724(39)0854

3.原地盤表層の地盤特性

前述のように敷砂、SDの施工により、コーン貫入時の挙動が変化する原地盤表層の地盤特性を把握するため 改良区域外においてシンウォールサンプラーによる不攪乱試料採取を行い、室内ベーン試験(LVT)と物理試験を 実施した。図-3はその結果を示したものである。表層部においては、30%前後の砂分を含んでいるが、上記図-2の結果と矛盾している。これは工事の敷砂材料または在来の海底面の砂である可能性も否定できない。表層 20cm の含水比は、液性限界の 1.7 倍~2.5 倍となっているが、深さとともに減少し、30cm 以深では 1.3~1.4 倍となって いる。また、潜水士による浮泥調査結果によれば、海底に堆積している浮泥厚は 5cm~10cm 程度と報告されてい る。表層強度は非常に小さく、5kPa 以下であるが、 $S_{u(VT)}$ / $v_{vo}=0.8~1.5$ の関係が得られた。



図-3 CPT、LVT、物理試験結果

図-4に示すとおり、 q_{T-v_o} と $S_{u(LVT)}$ の間には若干のばらつきが見られるが、下記の関係が得られた。

$$q_T - \sigma_{vo} = (7 \sim 14) \cdot S_{u(LVT)}$$

また、一般的な粘土および底泥に対して q_{T-v_o} と原位置ベーン強度 $S_{u(FVT)}$ との間には、

 $q_T - \sigma_{vo} = (10 \sim 12) \cdot S_{u(FVT)}$

の関係が成立していることが報告されている^{2),3)}が、今回の調査からもこ の関係が確認された。ただし、超軟弱な地盤状況の把握に CPT の有効性 を知ることができるが、浮泥に関しては CPT で検知することは難しい。 4.おわりに

、いわりに 以上、SD 改良地盤における初期段階の強度の挙動について調査結果を

報告した。その結果、SD 打設後 66 日目の CPT の結果からは若干の強度低下が見られるが、その原因については 現在のところ、SD 打設による乱れの影響であるか、誤差の範囲であるのか明確な説明をすることができない。今 後、工事は盛土部分の施工に移行するので、地盤の強度増加確認の一手法として CPT を実施し、今回の結果と比 較することにより、施工管理への CPT の適用性を確認していく予定である。

参考文献

1)播本一正・阪井田茂・深沢健・平林弘:「大阪湾泉州沖沖積粘性土の物理・力学特性」、土木学会第55回年次学 術講演会、投稿中、(2000)

2)深沢健・浅田英幸・田中洋行・榊原基生:「粘性土地盤の力学特性とコーン先端抵抗の関係」、第 27 回土質工学 研究発表会、pp.151-154、(1992)

3) 五明美智男・深沢健・半沢秀郎・岸田隆夫:「海底・湖底表面付近の土の工学的性質」、第28回土質工学研究発 表会、pp.711-712、(1993)

