

夢洲2区(万博用地)の沖積粘土 Ma13 層, 洪積粘土 Ma12, Ma11 層の土質特性

大阪市立大学大学院 ○正 大島昭彦 学 一谷浩史
 同上 正 坂口雄人 学 中野将吾
 神戸市建設局 正 岡田広久

1. はじめに

大阪湾岸の夢洲(大阪市此花区, 390ha)は1977年に埋立が開始された人工島である。その内の2区では2025年4月開催の大阪・関西万博に向けて、現在土地造成が行われている。この地盤の沈下性状を把握するために、大阪港湾局の発注で層別沈下計を設置する工事と地盤調査が2021年6~8月に行われた。その際に図-1に示す③地点では浚渫粘土層¹⁾、沖積粘土 Ma13 層, 洪積粘土 Ma12 層, Ma11 層の乱れの少ない試料のサンプリングが行われた。

本稿では、夢洲2区③地点の Ma13 層, Ma12 層, Ma11 層の土質特性を詳しく調べた結果を報告する。

2. Ma13, Ma12, Ma11 層の土質特性

図-2に Ma13 層の(1)自然含水比 w_n , 液性限界 w_L , 塑性限界 w_p , (2)粒度含有率, (3)圧縮指数 C_c , (4)圧密係数 c_v , (5)圧密降伏応力 p_c , 非排水せん断強さ s_u (p_0 で圧密した一面定体積せん断強さの横軸を p_c の1/3(= s_u/p)としている)の深度分布を示す。

図(1)から, Ma13 層の塑性は西大阪地域の典型的性状で, 上下部で低く, 中央で高い弓形分布を示す。これは海進から海退に向かう堆積環境の変化によるものである。図(2)から, 上下部を除き, 全体に細粒分含有率はほぼ100%に近く, 粘土分含有率は60~70%程度を示す。図(3)の C_c は, w_L と相似な弓形分布を示している。図中に示した C_{cr} は高圧力域 ($p=1256\sim 2511\text{kN/m}^2$)での圧縮指数であり, C_c と C_{cr} の差は粘土の構造発達程度を表すが, Ma13 層では構造発達が見られる。図(4)の c_v は, w_L と逆相似な弓形分布となっているが, 上下部の c_v は大きい, 中央部では $40\text{cm}^2/\text{d}$ 程度の値を示す。図(5)の p_c と s_u は, 調査時点の有効土被り圧 p_0 と比べると, やや未圧密といえる。ただし, 表層の敷砂・盛砂工(層厚1m, $\Delta p=20\text{kN/m}^2$)前であれば, ほぼ正規圧密といえる。

図-3に Ma12 層の土質特性を示す。図(1)から, 先の Ma13 層と同様に Ma12 層の塑性は上下部で低く, 中央で高い弓形分布を示し, 先の Ma13 層よりも塑性は高い。図(2)から, 上下部を除き, 全体に細粒分含有率はほぼ100%に近く, 粘土分含有率は40~50%を示す。図(3)の C_c は, やはり w_L と相似な弓形分布を示す。 C_{cr} から堆積年代が古い Ma12 層では構造発達が顕著に見られる。図(4)の c_v は, やはり w_L と逆相似な弓形分布となっているが, 深度方向にほぼ一定で, 中央部では $70\text{cm}^2/\text{d}$ 程度で, Ma13 層に比べて少し大きい。図(5)の p_c と s_u から, 全体に正規圧密または未圧密といえる。やはり表層の敷砂・盛砂工前であれば, ほぼ正規圧密といえる。

図-4に Ma11 層の土質特性を示す。Ma11 層は間に砂層を挟んで2層(Ma11U層, Ma11L層)に分かれている。図(1)から, Ma11U層, Ma11L層ともに塑性は先と同様に上下部で低く, 中央で高い弓形分布を示し, 下部の Ma11L層の方が塑性は高い。図(2)から, Ma11U層ではやや砂の混入が見られるが, Ma11L層では細粒分含有率は95%程度に近く, 粘土分含有率は40~60%を示している。図(3)の C_c は, やはり w_L と相似な弓形分布を示す。 C_{cr} からやはり堆積年代が古い Ma11 層では構造発達が見られる。図(4)の c_v は, やはり w_L と逆相似な弓形分布となっている。Ma11U層, Ma11L層の中央でともに $50\text{cm}^2/\text{d}$ 程度を示す。図(5)の p_c と s_u は, 全体に正規圧密または未圧密といえる。やはり表層の敷砂・盛砂工前であれば, ほぼ正規圧密といえる。Ma13, Ma12, Ma11層ともに同傾向にある。

図-5に Ma13, Ma12, Ma11層の圧縮曲線を $\log f-\log p$ 曲線²⁾として示す。各粘土層ともに深度方向の塑性の変化(不均質性)を受けて圧縮曲線の位置が上下に幅を持つ。中でも Ma12 層の圧縮曲線が最も上位にある。

今後, これらの土質特性を用いて, 夢洲2区の沖積粘土層, 洪積粘土層の圧密沈下予測を行う予定である。

謝辞: 今回の夢洲2区での工事と地盤調査を実施いただいた大阪港湾局と五洋建設(株)に謝意を表します。

Key Words: 現場調査, サンプリング, 沖積粘土, 洪積粘土, 土質特性

〒558-8585 大阪市住吉区杉本3-3-138 大阪市立大学大学院工学研究科都市系専攻 TEL 06-6605-2996 FAX 06-6605-2726

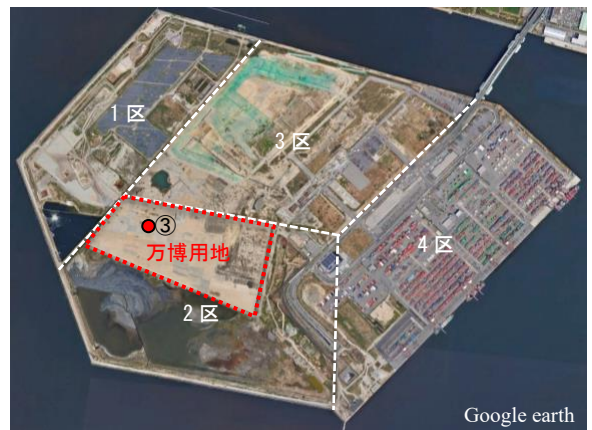


図-1 夢洲全体の分けと2区の③地点

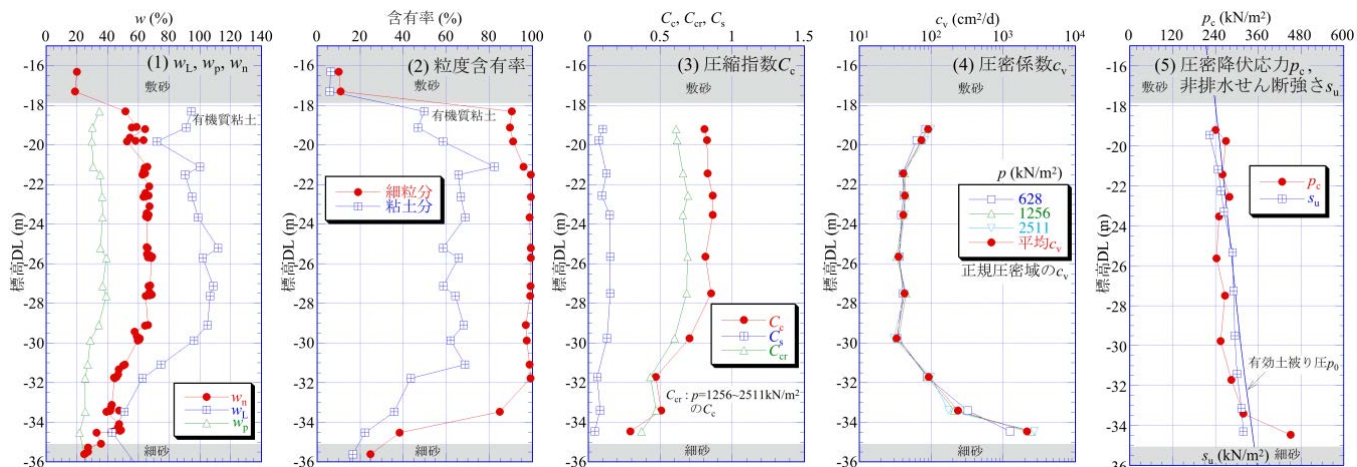


図-2 夢洲2区③地点の沖積粘土Ma13層の土質特性

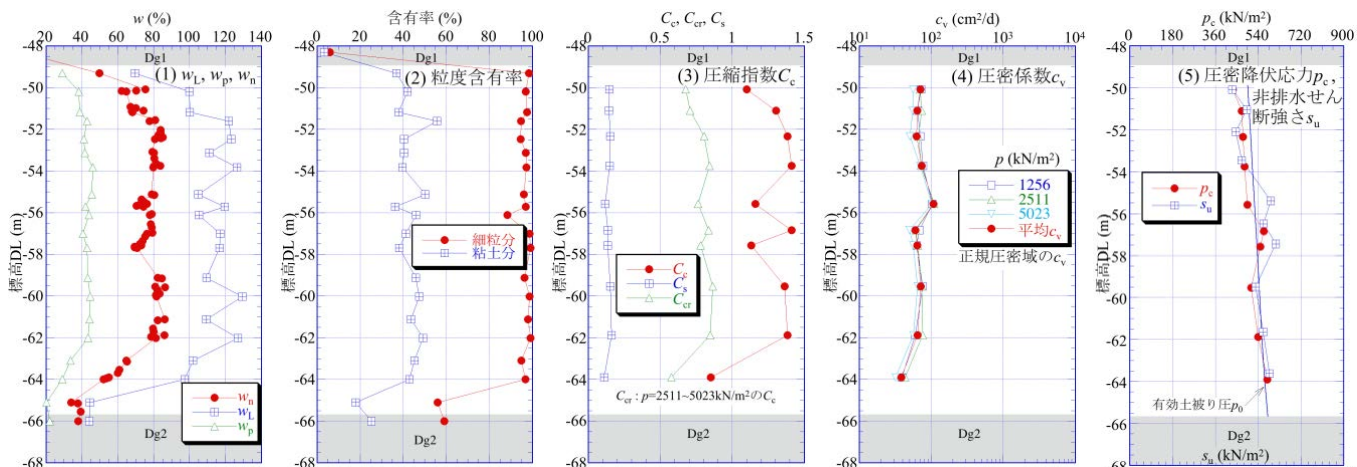


図-3 夢洲2区③地点の洪積粘土Ma12層の土質特性

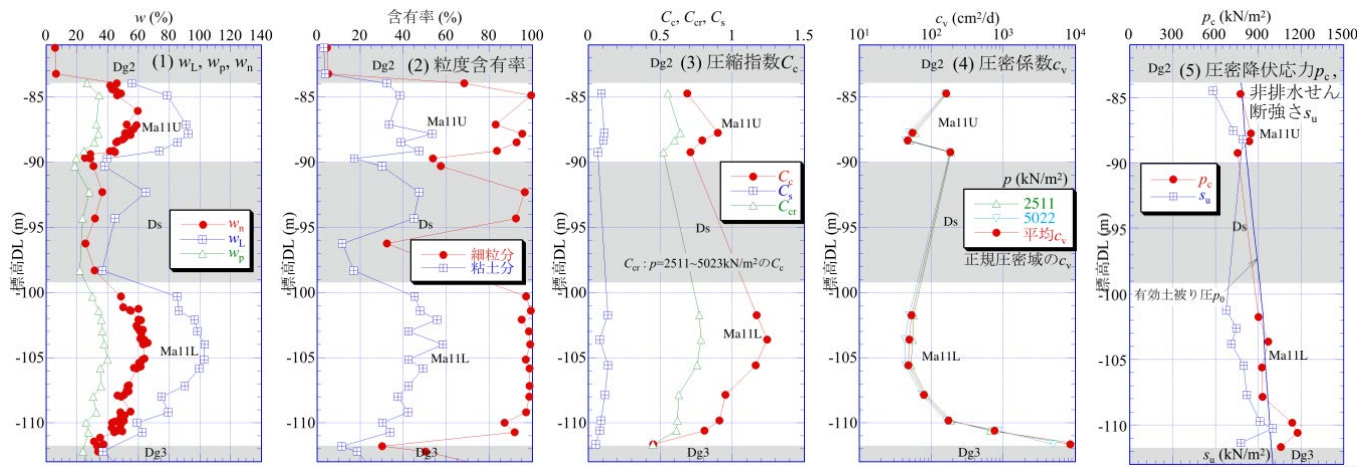


図-4 夢洲2区③地点の洪積粘土Ma11層の土質特性

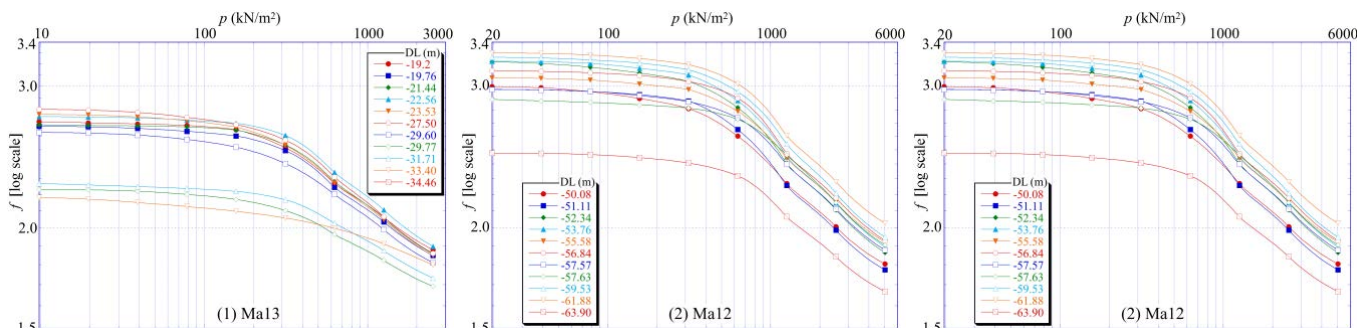


図-5 夢洲2区③地点の沖積粘土Ma13層, 洪積粘土Ma12, Ma11層の圧縮曲線 (log f-log p 曲線)

参考文献

- 1) 大島・他：夢洲2区(万博用地)の浚渫粘土層の土質特性, 第57回地盤工学研究発表会(投稿中), 2022.
- 2) 岡田・他：対数体積比 $\log f$ で表した圧密特性の再検討ー浚渫粘土を例にしてー, 地盤工学ジャーナル, Vol. 10, No. 2, pp.187-199, 2015.