

夢洲2区(万博用地)の浚渫粘土層の圧密沈下予測と実測値との比較

大阪市立大学大学院 ○学 一谷浩史 (現 建設技術研究所)
 同上 正 大島昭彦 学 坂口雄人
 神戸市建設局 正 岡田広久
 五洋建設 正 大月一真 正 西口松男

1. まえがき

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夢洲2区では、1987～2002年に一次浚渫粘土が投入され、地下水位低下工法と2003年から処分地の減容化のためのPBD打設が行われ、2004～2018年に二次浚渫粘土が投入された。その後、2019～2021年に表層混合処理工、敷砂0.5mと盛砂0.5m施工後、一次、二次浚渫粘土層を通して再度PBDが打設され、2021年2月～2022年3月まで盛土による土地造成がなされた。当面は万博開催期間にパビリオンを含む構造物に不同沈下が起こらない対応が要求されている。前報¹⁾では2021年6～8月に地盤調査を行った③地点での浚渫粘土層の埋立履歴、地盤改良履歴を再現した圧密沈下予測を報告した。

本稿では、夢洲2区全体(地盤調査を行った①、②地点を含む)の圧密沈下予測と実測値との比較を報告する。

2. 夢洲2区沈下計測点での浚渫粘土層の沈下予測方法

図-1に夢洲2区内の37ヶ所の地表面沈下測点(図の○、浚渫粘土層の上部敷砂層に設置した沈下板)の位置を示す。その内9ヶ所では沖積粘土Ma13層以深の沈下(図の●、浚渫粘土層の下部敷砂層に設置した沈下板²⁾)も計測している。なお、外周の測点は内護岸に近く、2003年のPBD未打設であり、地盤条件が異なるので、本研究では図-1の青線内の20の測点を計算対象とした。なお、沈下量の実測は2020年3月頃から始められている。

各測点での沈下予測方法は、まず、浚渫粘土層の埋立履歴は、泥面標高の経時変化の記録のある観測点の内、沈下測点に最も近いものを用いた。また、浚渫粘土層上下の地下水位差による有効応力増加は実測値に基づいた。次に、表層混合処理、敷砂、盛砂、PBD、盛土造成の施工年月日は測点ごとの記録を用いた。盛土造成は2022年2月28日で完了した。浚渫粘土層の圧密特性は図-1の●で示す①、②、③地点で詳細に求めている³⁾ので、図-1に示す第1、第2、第3工区内をそれぞれ①、②、③地点の圧密特性を用いた。

図-2に①、②、③地点の圧縮曲線($\log f - \log p$ 曲線)³⁾を示す。図には代表となる $\log f - \log p$ 関係式を赤線で入れた。③地点は均質であるが、①、②地点は不均質なため、深度方向で圧縮曲線の位置に幅を持っている。これは、同一工区内であっても、浚渫粘土投入時の排砂管位置からの距離が原因で、砂分混入により不均質となり、圧密特性が異なるためと考えられる。そこで、後述する圧密沈下の計算値が実測値と合わない場合には圧縮曲線を低塑性側、高塑性側に補正し(図-2の青破線)、再計算を行った。埋立履歴、地盤改良履歴を再現した圧密沈下予測方法の詳細は前報¹⁾を参照されたい。なお、③地点での圧密曲線の計算値は実測値とよく一致した¹⁾。

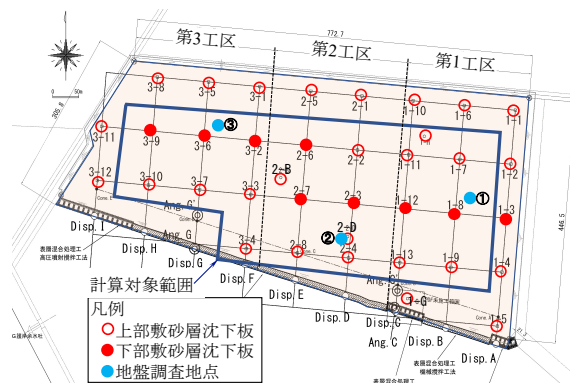


図-1 夢洲2区の沈下測点と計算対象範囲

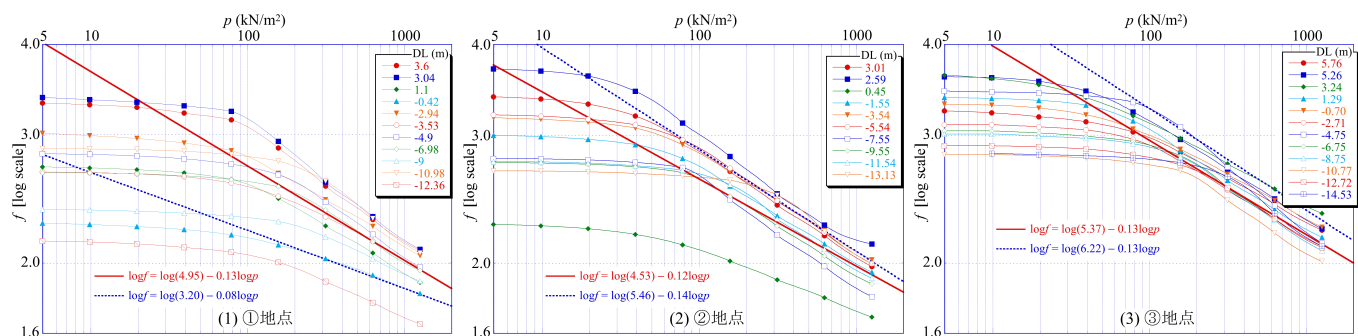


図-2 夢洲2区の浚渫粘土層の圧縮曲線 ($\log f - \log p$ 曲線)

Key Words: 浚渫粘土, 自重圧密, 鉛直排水工, 圧密特性, 圧密計算, 現場計測

〒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

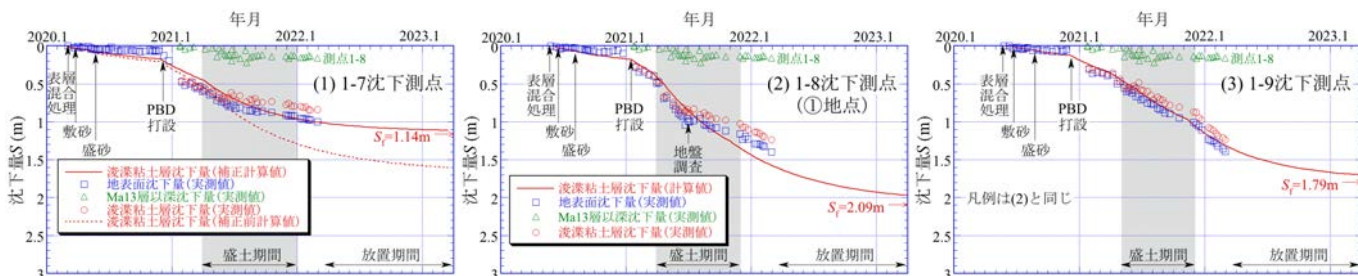


図-3 第1工区の圧密曲線の計算値と実測値の比較

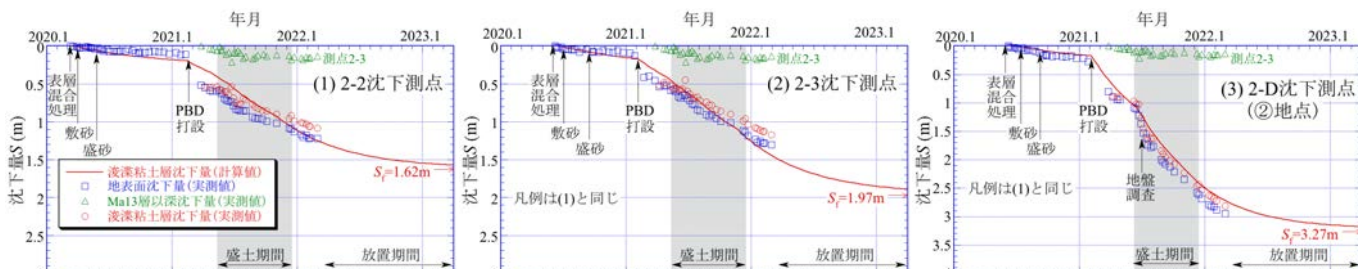


図-4 第2工区の圧密曲線の計算値と実測値の比較



図-5 第3工区の圧密曲線の計算値と実測値の比較

3. 沈下計測点での沈下予測結果

図-3~5にそれぞれ第1, 第2, 第3工区の代表として南北方向の3つの沈下測点の圧密曲線の計算値と実測値の比較を示す(測点位置は図-1参照)。赤線が浚渫粘土層の沈下量の計算値, □は地表面沈下量の実測値, △は図-1の●で示した測点1-8, 2-3, 3-2のMa13層以深の実測値, ○は□から△を差し引いた浚渫粘土層のみの沈下量の実測値である。計算値は実測値(○)とよく合っている。ただし,先に述べたように測点1-7, 3-4では圧縮曲線をそれぞれ低塑性側, 高塑性側に補正して再計算している。また, 圧密放置期間が終わる2023年3月末時点ではPBDの当初設計通りに圧密度90%を超えていることが確認できる。

図-6に2区全体の沈下測点での2022年2月28日時点の沈下量の計算値(上段)と実測値(下段)を示す。外周の測点は実測値のみを示している。沈下量の計算値は実測値とほぼ整合しており, 南西方向に大きく, 北東方向に小さい傾向にある。これは, 浚渫粘土投入時の排砂管に近い位置では低塑性, 遠い位置では高塑性粘土が堆積し, 沈下量の小さい, 大が現れたと考えられる。

4. あとがき

今回は浚渫粘土層を対象とした圧密沈下予測を示したが, 最終的な盛土荷重によって, その下に堆積している沖積粘土層および洪積粘土層が長期的に沈下していくので, 今後はその圧密沈下予測を行う予定である。各粘土層の土質特性は別報⁴⁾で報告している。

参考文献

- 1) 一谷・他: 夢洲2区(万博用地)の浚渫粘土層の埋立・地盤改良履歴を再現した圧密沈下予測, 第57回地盤工学研究発表会(投稿中), 2022.
- 2) 大月・他: PBD打設機により軟弱粘土層下部に設置した沈下計測機器の活用法の提案, 土木学会第77回年次学術講演会(投稿中), 2022.
- 3) 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.
- 4) 大島・他: 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, 土木学会第77回年次学術講演会(投稿中), 2022.

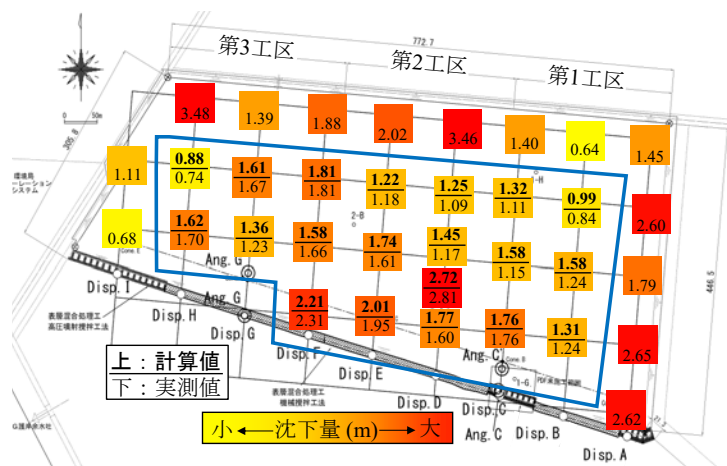


図-6 2022年2月28日時点の沈下量