

泉州沖更新統層における中間砂礫層の透水能と海上空港建設による長期沈下について Mass permeability of the sand layers and long-term settlement due to offshore construction

○ 三村 衛・池田侑哉
○ Mamoru Mimura, Yuya Ikeda

Mass permeability of the sandwiched Pleistocene sand/gravel layers is one of the most influential factors to control the long-term deformation occurred in the foundation ground of Kansai International Airport. As they are poorly continuous, insufficiently thick and rich in fine components, satisfactory permeability is not expected. In the present research, the effect of mass permeability of those sand/gravel layers on the subsequent long-term settlement taking place due to construction of offshore airport on the Pleistocene clay deposits. A series of elastoviscoplastic finite element analyses are carried out to evaluate the time-dependent behavior of the quasi-overconsolidated Pleistocene clay deposits by comparing with the measured performance.

1. はじめに

大阪湾泉州沖に建設されている関西国際空港基礎地盤では、空港島埋立荷重による過剰間隙水圧が埋立領域外の基礎地盤に伝播して停留する現象(水枕効果)が、主として、更新統層内で十分な層厚がなく、連続性に欠け、細粒分含有率が高いために低い透水性を有していない砂礫層に挟まれるMa10,9層近傍で発生している。

本報告では、現地地盤調査結果に基づいて得られている砂礫層の広がりや性能に関する情報に基づいて、著者らが提案している弾粘塑性有限要素解析スキームによって、関西国際空港建設に伴う基礎地盤の応力～変形挙動を解析し、砂礫層を通じた側方への過剰間隙水圧の伝播挙動、それに伴って生じる更新統粘土層の長期変形挙動について検討し、水枕効果の実態とそれが地盤の変形挙動に及ぼす影響について議論する。また、沈下、水圧の実測値との比較を行うことによって、用いたモデルと解析スキームの妥当性を検証する。

2. 地盤モデルと弾粘塑性有限要素解析

- 解析にあたり、考慮すべきポイントは、
- (1) 大阪湾更新統粘土は載荷によってその「かさばった」構造が劣化するために、 p_c を超えると急激に圧縮する傾向がある。
 - (2) 更新統粘土は軽い過圧密を示すが、この時の p_c はみかけのものであり、実際には初期状態から載荷を受けると非弾性的な挙動を示す。
 - (3) 透水を担う砂礫層は、連続性に欠け、層厚が薄く、細粒分含有率が高いために、排水層として十分に機能しないものがある。こうした層の透水性を的確にモデル化する必要がある。

こうした条件を考慮に入れ、弾粘塑性有限要素プログラムに組み込み、空港島建設に伴う地盤の挙動を解析した。50年後の地盤内の過剰間隙水圧分布を図-1に示す。透水能力に劣る砂礫層に挟まれている中位の更新統層で、埋立領域外の載荷されていない領域において水圧伝播によって非常に大きな水圧が停留していることがわかる。

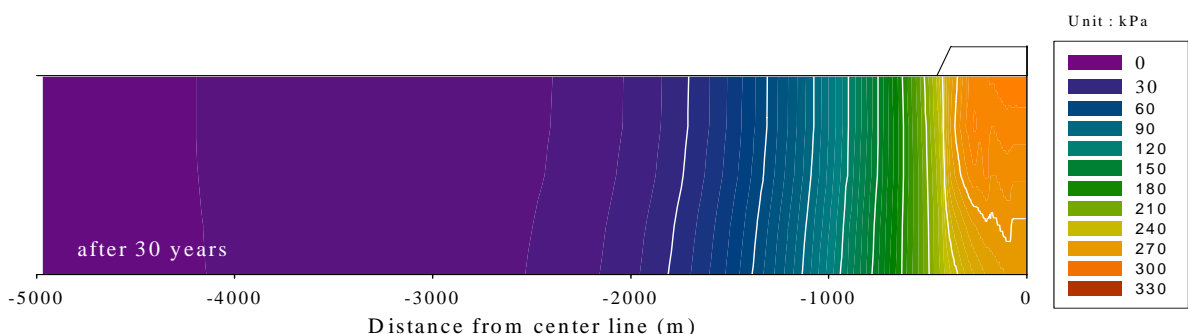


図-1 関西国際空港基礎地盤更新統粘土層 (Ma10) における 30 年後の過剰間隙水圧分布