

大阪湾洪積粘土地盤の長期変形挙動の統一的な評価手法について

三村 衛・○張 祐榮・池田侑哉

1. はじめに

著者らは、大阪港埋立地における長期変形観測結果に基づいて、大阪湾に厚く堆積する洪積粘土が年代効果によって高位構造を発達させ、塑性降伏の如何によらず時間依存性変形を引き起こしていることを確かめ、この現象を表現しうる枠組みを提案している。本稿では、大阪港埋立地である咲洲、舞洲、夢洲における洪積層の沈下挙動を提案した手法によって解析し、各島で計測された長期変形計測結果と比較することによって、その妥当性を検証するものである。

2. 解析手法の概要

大阪湾海底地盤は、沈降する基盤上に河川によって運搬されてくる土砂が堆積し続けることによって形成されたもので、現在の有効土被圧を大きく超える過圧密履歴を受けていない。この意味では力学的には正規圧密地盤であるが、採取試料を用いて圧密試験を実施すると、過圧密比 1.1～1.4 程度の軽い過圧密を示すことが知られている。著者らは、この過圧密を見かけのものと考え、圧密降伏応力 p_c をメカニカルな過圧密応力ではなく、年代効果によって構築された構造が抵抗特性を変える点と仮定した。そして、圧密試験によって得られる κ, λ はそのまま変形係数として用いるが、これらは弾性と粘塑性挙動の勾配ではなく、全過程を通じて変形はすべて粘塑性的な非可逆的なものであり、時間依存性を有する粘塑性ひずみが発生するという圧縮モデルを与えた。

3. 解析結果の評価—実測値との比較—

大阪港舞洲において、Ma9 までの洪積粘土層の層別沈下が計測されており、数値解析結果の評価にとって非常に貴重な情報を与えている。著者らは既に提案した解析法によって舞洲の Ma12, Ma11, Ma10 の長期的な層別沈下挙動を妥当に評価できることを明らかにした。本稿では、咲洲、夢洲の挙動解析を実施し、それぞれの地点で長期間にわたって計測された洪積層の沈下データとの比較を行った。図-1 に咲洲の、図-2 に夢洲の比較結果を示す。咲洲についてはやはり揚土段階から Ma12 の層別沈下と Ma11 以深の比較を示している。一方、夢洲については唯一埋立初期からの洪積層全沈下が測定されており、これを解析結果と比較している。いずれも見かけの p_c 以下の応力状態での時間依存性挙動を考慮していない、従来の弾粘塑性の枠組みでは実挙動を過小評価し、特に咲洲の Ma11 以深のような深部洪積層の挙動に

については全く予測できないことがわかる。これに対して提案している手法は、現場の実測値を非常に精度よく評価し得ている。

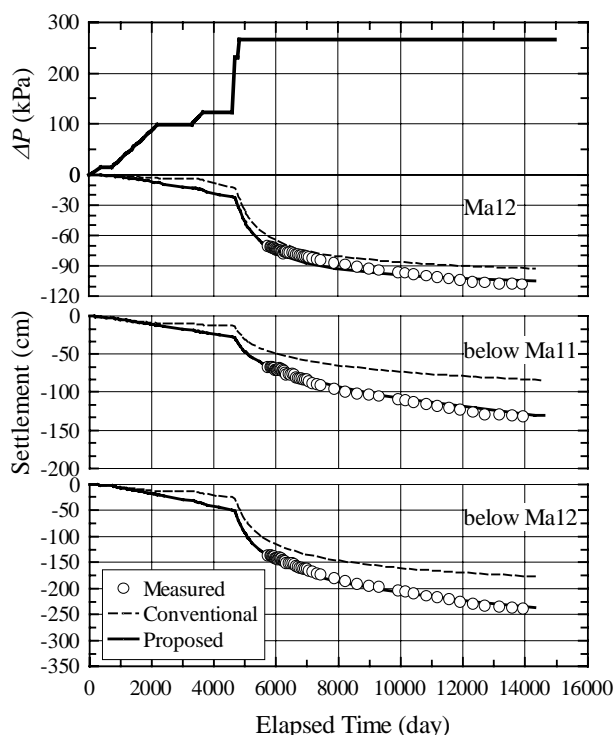


図 - 1 咲洲地区における解析結果と実測値の比較

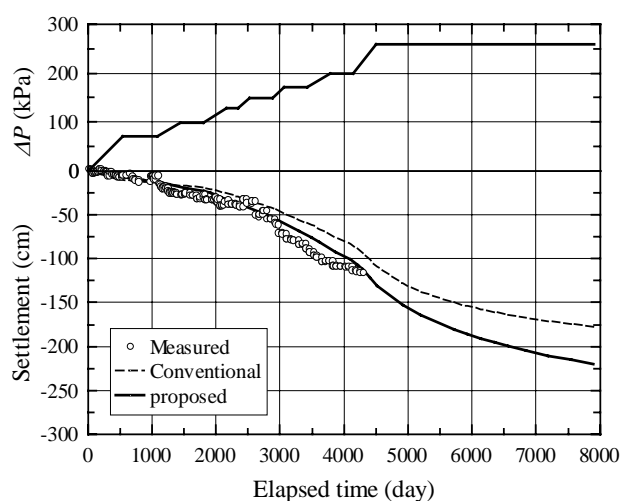


図 - 2 夢洲地区における解析結果と実測値の比較