

大阪・神戸地域の浅層帯水層の地下水位低下による地盤沈下量の予測

大阪市立大学大学院 ○学 小坂慎一（現 JR 西日本） 正 大島昭彦
 同上 学 中村優孝 学 末吉拳一
 地域地盤環境研究所 正 春日井麻里 正 藤原照幸 正 濱田晃之

1. まえがき

昭和 20～30 年代にかけて、大阪・神戸地域では地下水の過剰揚水によって地盤沈下が生じた。その後、地下水揚水規制によって地盤沈下は収束したが、現在では浅層帯水層の地下水位が過大に回復し、液状化危険度の増加を始めとした地下水位高位化問題を引き起こしている¹⁾。この問題を解決するには、現在の粘土層の圧密特性を明らかにして、それに基づく許容沈下量内で地下水位を制御して適正なレベルに下げることが必要と考えられる。

筆者らを含む KG-NET・関西圏地盤研究会では、関西圏地盤情報データベース (DB) を基に大阪堆積盆地や周辺地域の地盤研究に取り組んでいる。これまでに大阪・神戸地域の沖積砂 (As) 層、沖積粘土 (Ma13) 層、第 1 洪積砂礫 (Dg1) 層、洪積粘土 (Ma12) 層の 250m メッシュ浅層地盤モデルを構築し、浅層帯水層の地下水位低下による粘土層の沈下予測を報告してきた²⁾³⁾。ただし、これまでの粘土層のモデルでは圧縮曲線のモデル化に不備があり、実測圧縮曲線と乖離があった。そこで、前報⁴⁾でモデル圧縮曲線が実測圧縮曲線に合うようにモデル化方法を修正した。

本稿では、修正モデルに基づく大阪・神戸地域の浅層帯水層の地下水位低下による地盤沈下量の予測を報告する。

2. 250m メッシュ浅層地盤モデルと対象範囲

本研究では、まず既往研究を踏襲し、DB (2007 年以降の追加データを含む) と基準ボーリングから、Ma13 層で 120 地区、Ma12 層で 61 地区まで拡充して選定地区 (既知メッシュ) の土質特性を求めた。なお、圧縮曲線のモデル化については前報⁴⁾による修正を加えた。この既知メッシュを基にして、データの無い地区 (未知メッシュ) を「逆距離加重法」によって補間⁵⁾し、250m メッシュごとの Ma13、Ma12 層の土質特性の深度分布を求めた。

ここで、Ma13 層の対象範囲は、図-1 に示す Ma13 層モデルが存在するメッシュで、As 層と Dg1 層の地下水位低下による沈下量を求めた。一方、Ma12 層の対象範囲は、図-1 に示す Ma12 層モデルが存在する赤実線内のメッシュで、Dg1 層の地下水位低下による沈下量を Ma12 層と Ma13 層との合計で求めた。それ以外のメッシュでは Ma12 層が存在しないので、Ma13 層のみの沈下量で示す。ただし、赤点線の範囲内は Ma12 層が存在するが、モデル化ができていない (既存のデータがない範囲) ので、沈下量は若干過小となる。なお、Ma13 層は西大阪地域の沿岸域もモデルはあるが、埋立前の土被りのない自然地盤のものであるので、沈下計算からは対象外としている。

3. 沖積砂 (As) 層の地下水位低下による沈下量の分布

図-2 に As の地下水位を 1～4m 低下させた場合の Ma13 層の沈下量の平面分布を示す。図(1)の 1m 低下では、西大阪、東大阪地域でそれぞれ 2cm、4cm 未満と小さい。図(2)の 2m 低下では、西大阪、東大阪地域でそれぞれ 4cm、6cm 未満と小さい。図(3)の 3m 低下では西大阪地域で 6cm 未満となるが、東大阪地域南部の一部や阪神間・神戸地域の沿岸域で 8cm を超える。図(4)の 4m 低下では、全体に沈下量が大きくなり、西大阪地域においても 6cm 以上となる。沈下量が大きい東大阪地域南部は、Ma13 層が厚く、圧縮性が高く、過圧密性が低い地域である⁵⁾。

4. 第 1 洪積砂礫 (Dg1) 層の地下水位低下による沈下量の分布

図-3 に Dg1 層の地下水位を 1～4m 低下させた場合の Ma13 層と Ma12 層の合計沈下量の平面分布を示す。図-2 と同様の傾向となっている。ただし、Ma12 層が堆積する地域 (黒線内) では、As 層よりも沈下量は大きくなる。

以上から、許容沈下量を 5cm 程度と仮定すれば、西大阪、東大阪地域の一部を除き、As 層、Dg1 層ともに地下水位は 2～3m 程度下げることが可能と考えられる。

参考文献

- 1) 長屋・他：大阪地域の地下水環境マネジメント、地下水地盤環境に関するシンポジウム 2008, pp.139-146, 2008.
- 2) 大島・他：大阪地域の沖積粘土層の土質特性と浅層帯水層の地下水位低下可能量の予測、地下水地盤環境シンポジウム 2010, pp.51-60, 2010.
- 3) 新井・他：大阪地域の上部洪積層 (Dg1, Ma12) の 250m メッシュモデルと地下水位低下による沈下予測, Kansai Geo-Symposium 2015, pp.45-50, 2015.
- 4) 小坂・他：大阪地域の 250m メッシュ浅層地盤モデルにおける粘土層の圧密特性の見直し, 第 52 回地盤工学研究発表会 (投稿中), 2017.
- 5) 新井・他：大阪・神戸地域の沖積粘土層の 250m メッシュモデルによる土質特性の分布, 第 49 回地盤工学研究発表会 (投稿中), No.137, 2014.

Key Words: 地盤情報データベース, 浅層帯水層, 地下水位低下, 沖積粘土, 洪積粘土, 沈下量

〒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

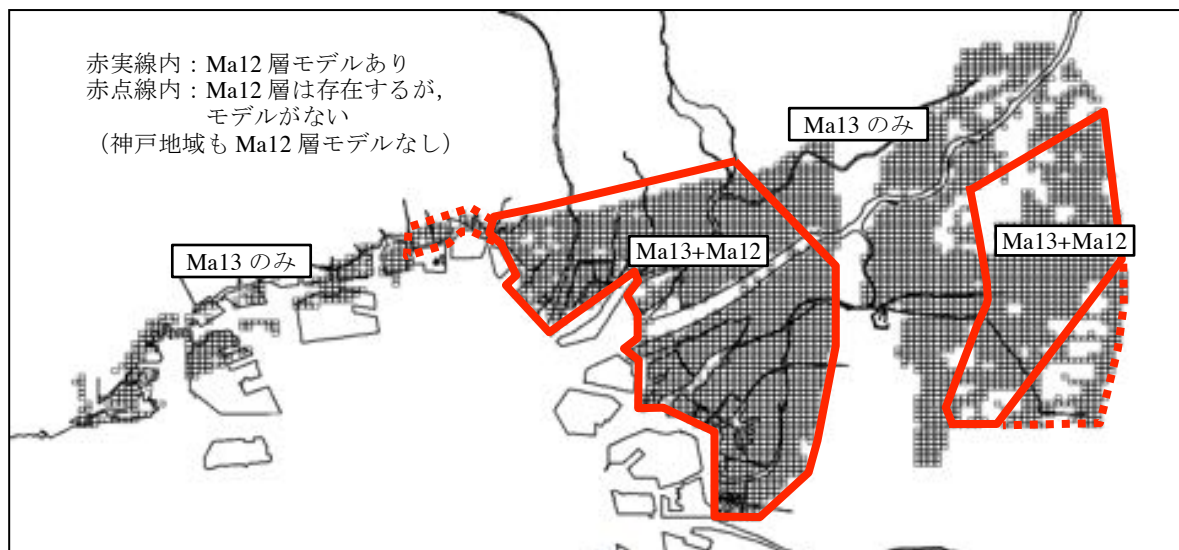


図-1 沈下量予測の対象範囲

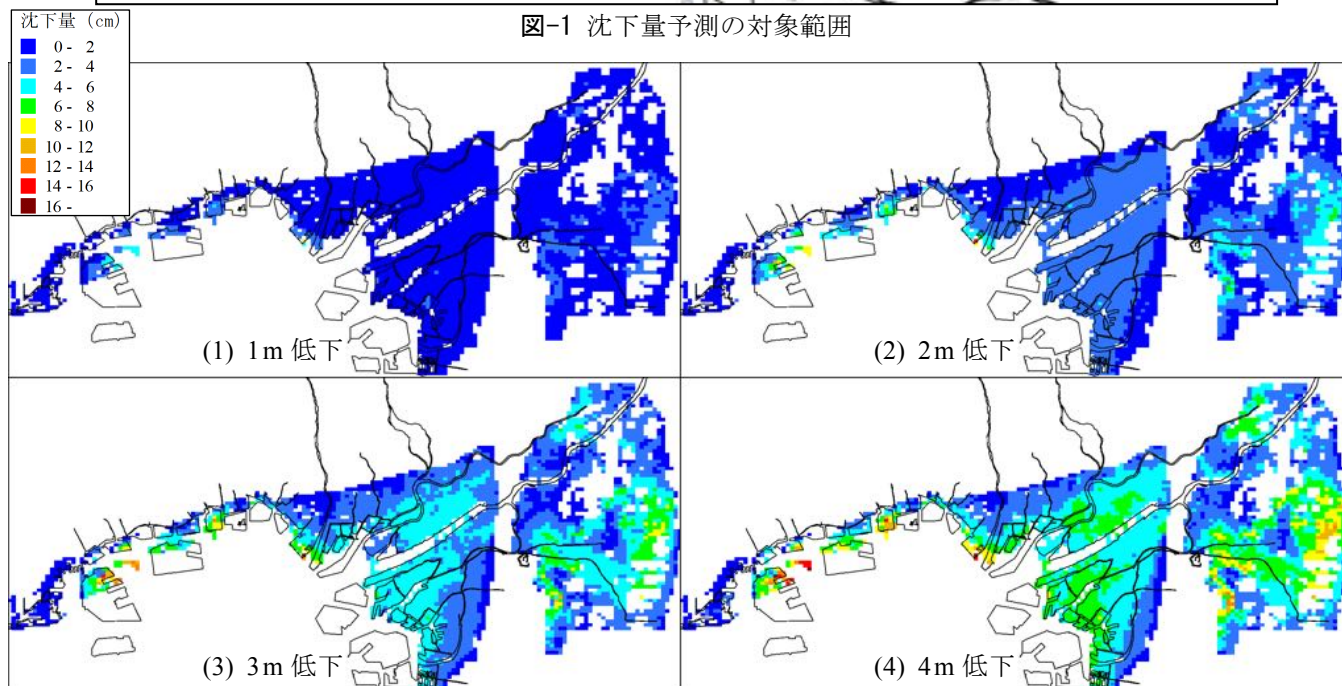


図-2 沖積砂(As)層の地下水位低下1~4mによるMa13層の沈下量

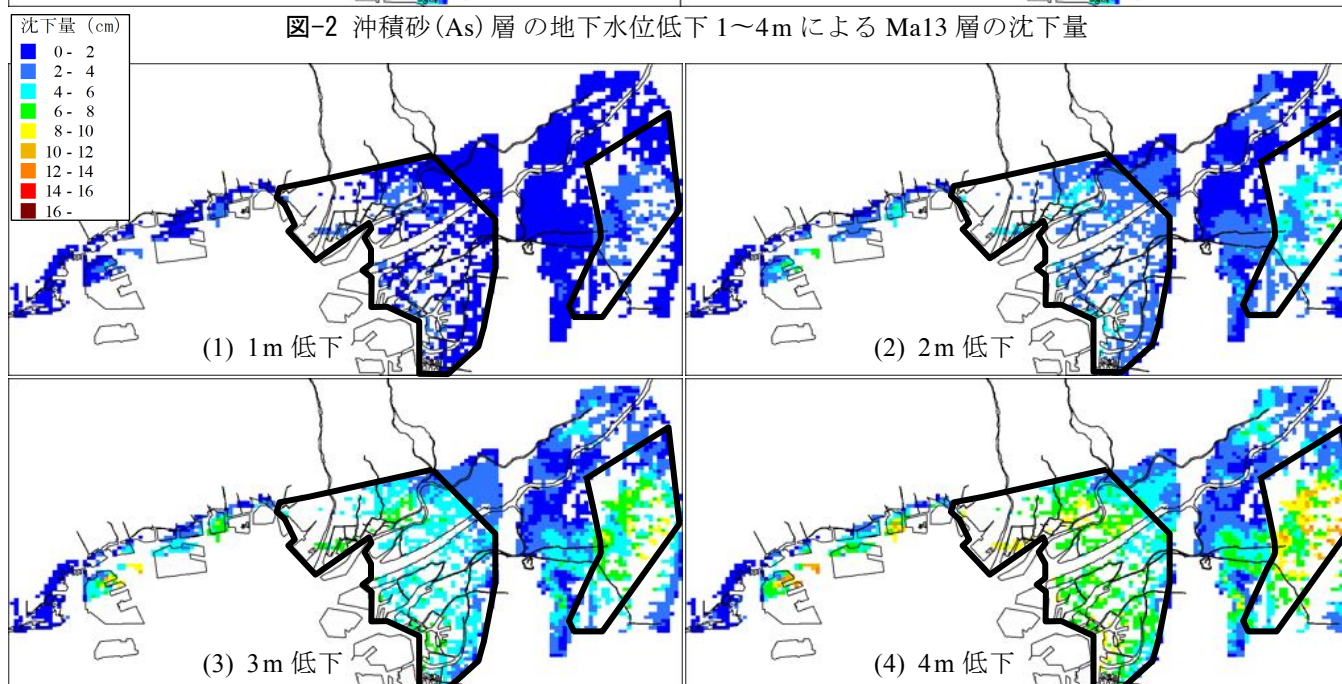


図-3 第1洪積砂礫(Dg1)層の地下水位低下1~4mによるMa13層とMa12層の合計沈下量