

大阪地域の沖積砂層の地下水位低下による沈下量予測と液状化対策効果

前田建設工業(株) ○正 林 佑治
大阪市立大学大学院 正 大島昭彦

1. まえがき

昭和 20~30 年代にかけて、大阪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、現在では地下水位が過大に回復し、液状化問題を始めたとした諸問題を引き起こしている¹⁾²⁾。これを解決するには、地下水位を適正なレベルに下げることが必要と考えられる。ただし、この対策を実現するためには、地下水位を低下させることによる粘土層の沈下量を把握しておく必要がある。前報³⁾⁵⁾では大阪地域を 250m メッシュに分割し、「関西圏地盤情報データベース」(以下、DB)と連続サンプリングによる基準ボーリングから沖積粘土 Ma13 層の土質特性を明らかにした 89 地区(既知メッシュ)を基にして、データのない地区(未知メッシュ)を「逆距離加重法」によって補間し、250m メッシュごとの土質特性の深度分布を求め、それから浅層帯水層の地下水位低下を与えた場合の沈下量および地下水揚水可能量を求めた。

本研究では上記の手法を踏襲し、まず 250m メッシュごとの平均地盤モデル(上、下面深度と層厚)を作成し、DB の抽出および基準ボーリングを追加して既知メッシュを 103 地区まで増やし、改めて「逆距離加重法」によって補間し、250m メッシュごとの土質特性の深度分布を求めた。ここでは、その土質特性を基にして、沖積砂層の地下水位を 1~4m 低下させた場合の沖積粘土層の沈下量を予測した結果、およびそれを基にして地下水位低下を与えることによる沖積砂層の液状化対策としての有効性を報告する。

2. モデル地盤

図-1 に 250m メッシュごとの平均地盤モデルによる沖積粘土層の層厚とデータ補間した対象範囲を示す。ここで、西大阪地域の沿岸域もデータはあるが、埋立前の土被りのない自然地盤であるので、沈下計算からは対象外としている。

3. 沖積砂層の地下水位低下による沈下量の分布

図-2 に沖積砂層の地下水位を 1~4m 低下させた場合の沈下量の平面分布を示す。図(1)の 1m 低下では、沈下量は全域で 4cm 未満と小さい。図(2)の 2m 低下では、ほとんどの地域で 6cm 未満であるものの、西大阪地域沿岸部と東大阪地域東南部の一部で 8cm 程度生じる。図(3)の 3m 低下では、西大阪地域沿岸部と東大阪地域東南部の一部で 10cm を超える地域も見られる。図(4)の 3m 低下では、全域で大きくなり、西大阪地域沿岸部と東大阪地域東南部で 16cm を超える地域も見られる。

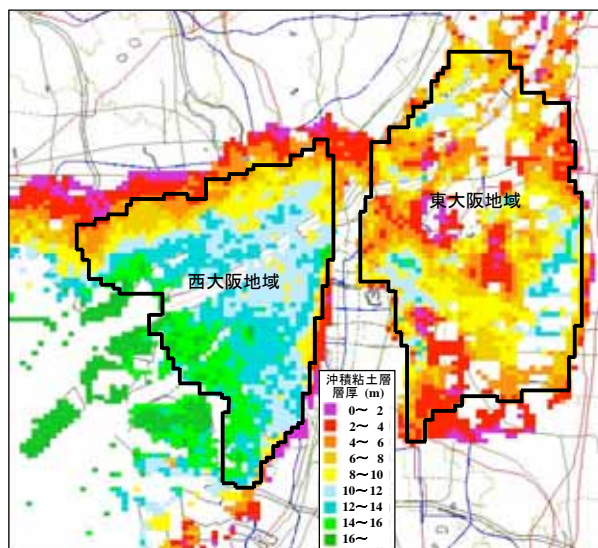


図-1 沖積粘土層の層厚分布と対象範囲

沈下量が大きくなる地域は、沖積粘土層の層厚が厚く、圧縮性が高く、過圧密性が低いためである。ここで許容沈下量を 5cm 程度と考えれば、沖積砂層の地下水位は 2~3m 下げることが可能と考えられる。

4. 液状化危険度と地下水位低下による対策効果

図-3 に海溝型地震動における大阪地域における液状化危険度(P_L 値)の分布を示す⁶⁾。上町台地周辺と粘性土が主体となる東大阪地域を除き、西大阪地域の全域で液状化危険度が高い。さらに、都島区や東淀川区、吹田市、生駒山地西縁地域でも危険度が高くなっている。これらの地域では N 値が小さい沖積砂層が厚く堆積する。

図-4 に図-3 と同じ条件で、地下水位を 3m 低下させた場合の液状化危険度の分布を示す。地下水位を低下させることによって大阪地域全域の液状化危険度が低下することがわかる。地下水位低下では不同沈下は生じないので、適正な管理の下での地下水位低下は、広域な液状化対策として非常に有効であると言える。

Key Words: 地下水位低下, 沈下量, 沖積粘土, 地盤情報データベース, 液状化

〒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

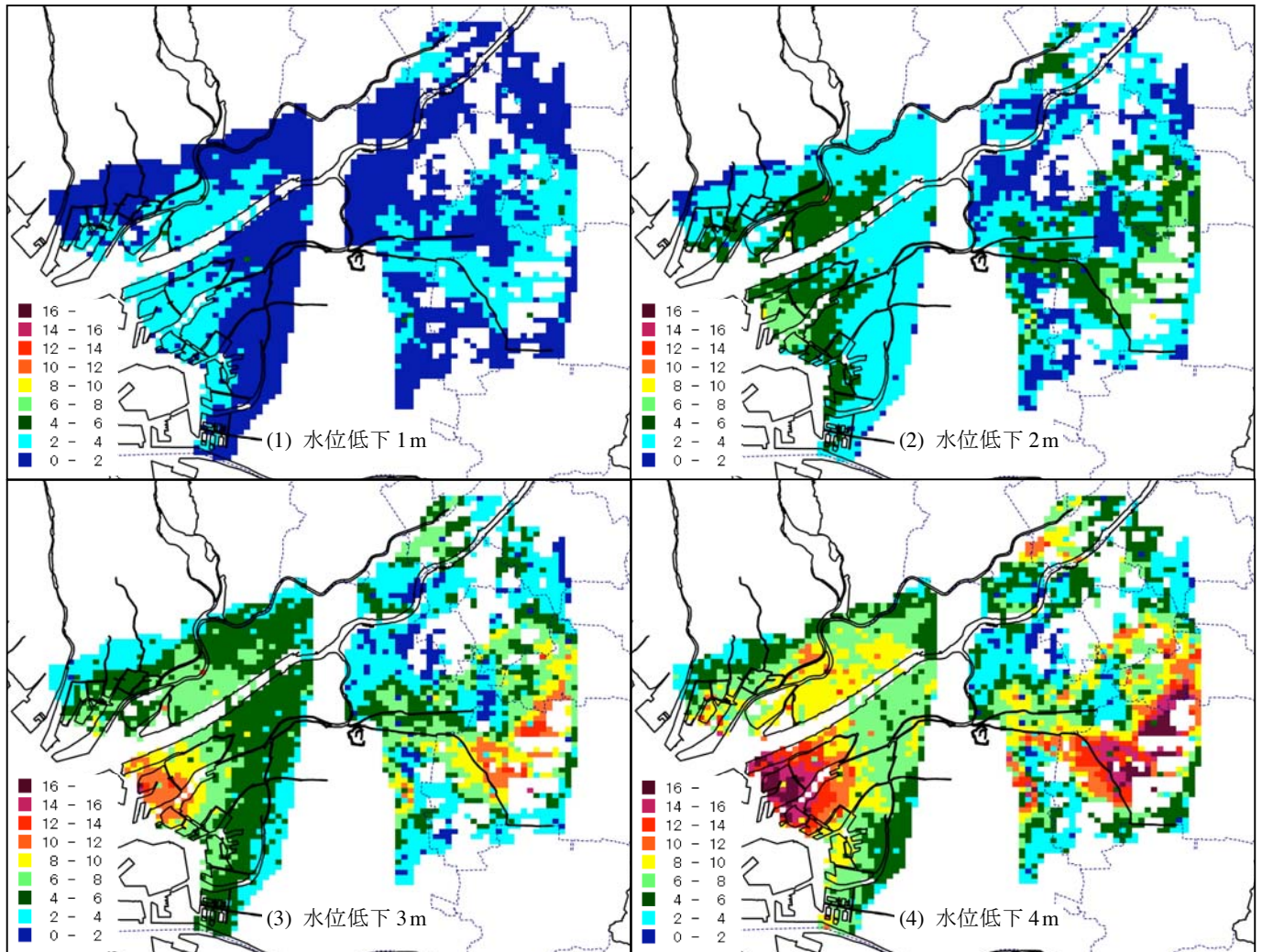


図-2 沖積砂層単独に地下水位低下を与えた場合の沈下量の分布

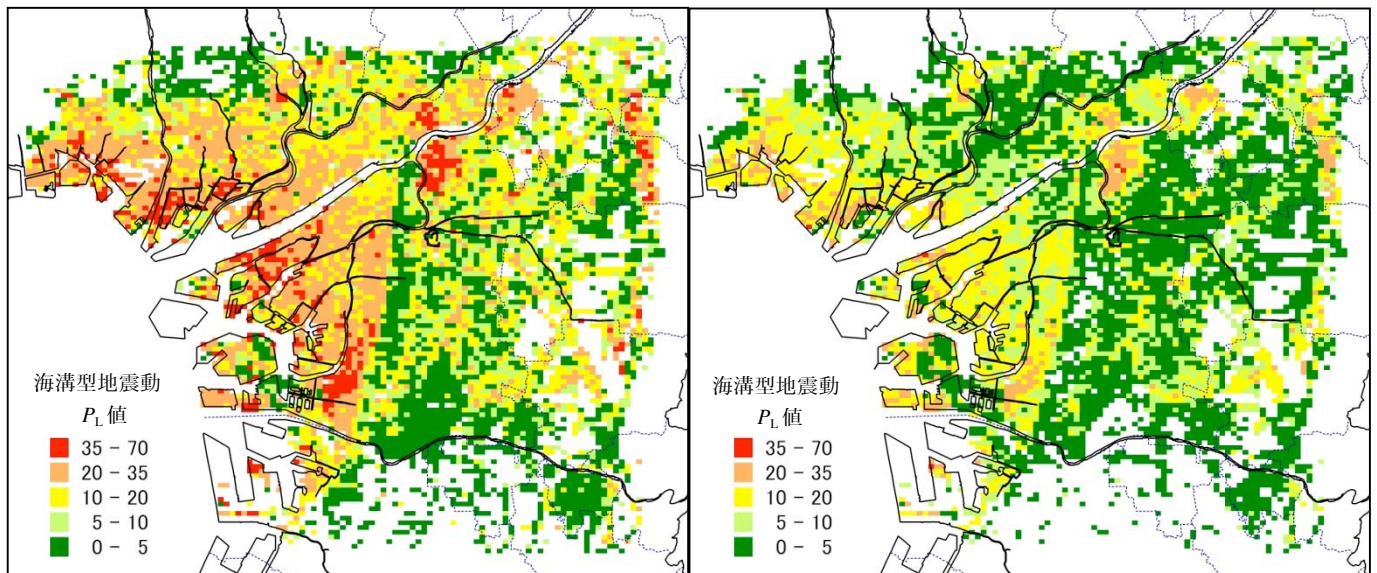


図-3 大阪地域の液状化危険度の分布 (海溝型地震動)

図-4 地下水位低下 3m を与えた場合の液状化危険度の分布

参考文献

- 1) 大島, 他: 大阪地域の浅層地下水の水位再低下による地盤沈下量の予測, 地下水地盤環境シンポジウム 2008, pp.35-44, 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) 市村, 他: 地盤情報 DB に基づく大阪地域の沖積粘土層の土質特性の補間, 第 45 回地盤工学研究発表会, No.57, pp.113-114, 2010.
- 4) 大島, 他: 地盤情報 DB に基づく大阪地域の沖積粘土層の土質特性と地域性, 第 45 回地盤工学研究発表会, No.40, pp.79-80, 2010.
- 5) 市村, 他: 大阪地域の浅層帯水層の揚水可能量の予測, 土木学会第 65 回年次学術講演会, III-464, pp.927-928, 2010.
- 6) 大島, 他: 地盤情報 DB に基づく大阪地域の沖積砂層の液状化危険度と地下水位低下による対策効果の予測, 日本材料学会第 9 回地盤改良シンポジウム, pp.57-62, 2010.