

Ⅲ - A301

洪水調整池掘削の三次元浸透流解析について

基礎地盤コンサルタンツ（株）正会員 阪上 最一 大橋 正 孫 躍
 同上 宋 徳君 吉丸 哲司
 岡山大学環境理工学部 正会員 西垣 誠

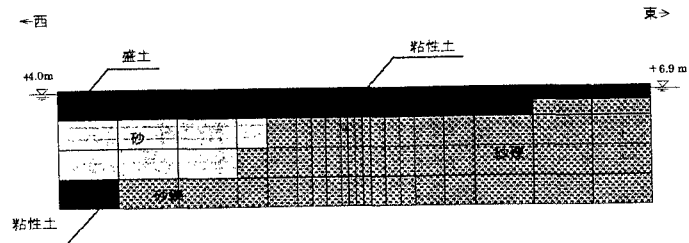
1. まえがき

広域地下水問題は厳密に三次元問題であるが、解析コストやコンピュータの計算能力などの制限により、これまで、断面二次元あるいは準三次元問題として解析を行っていた現状である。しかし、従来の二次元解析では限界があることは論をまたないが、最近の急速なコンピュータの発達、ワークステーションの普及は三次元解析を身近なものにしている。本文は、洪水調整池掘削に対して二次元と三次元浸透流解析結果の差異について議論したものである。

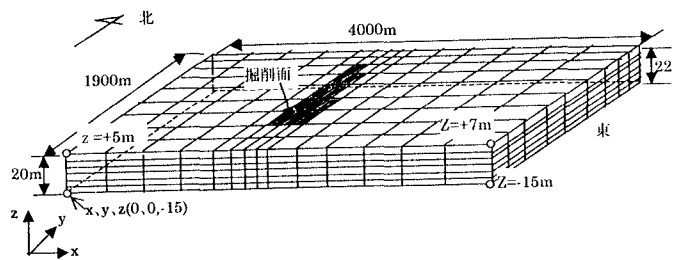
2. 解析概要

検討対象の洪水調整池は、現地盤を6～7m掘削するものである。数十年の観測資料から、地下水位が恒常的に高く、遮水工法の採用により、巨額の費用を要するという検討結果が得られている。一方、遮水せずに掘削した場合、湧出水を常時汲み上げる必要があり、水位低下による周辺地下水環境や地盤への影響が懸念された。したがって、掘削過程に地下水位の変動と湧出水量を厳密に把握しなければならない。

検討地域は、北側に扇状地性の砂礫層と、その上部に後背湿地性の粘性土が堆積している。この砂礫層はこの地域の主要帯水層で、東側の地域では分布が浅く、西に向かい深くなり、掘削地域周辺での分布深度は約5～7mである。東西方向の典型的な地質断面図を図一1に示す。検討では、断面二次元と三次元飽和・不飽和浸透流解析手法を用いた。三次元解析モデルは、2000個六面体要素により構成されている。掘削範囲を図一2に示す。初期地下水位は西側に+4.0m、東側に+6.9mにあり、解析モデル周辺を定水位境界とし、底部を不透水境界にしている。各層材料定数を表一1に示す。三次元地盤モデルの東西方向（Y=800m）断面を二次元モデルとして、断面二次元浸透流解析も合わせて行った。



図一1 東西方向の地質断面図



図一2 三次元解析モデル

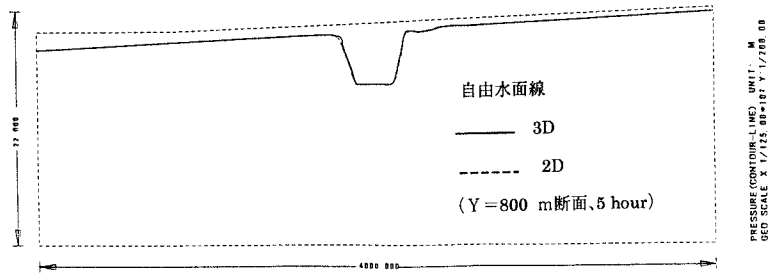
3. 解析結果と検討

掘削面周辺の自由水面変化の解析結果を図一3と図一5に示している。これによると、二次元モデルのキーワード：三次元、浸透流解析、掘削、自由水位低下

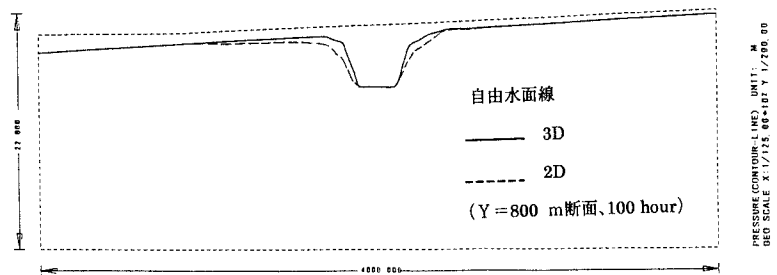
〒102-8220 東京都千代田区九段北 1-11-5 森会館 5F 地盤解析室 Tel:03-5276-6218

表—1 材料定数

項目	透水係数 cm / sec	飽和体積含水率	比貯留係数 1/m
盛土	1.0×10^{-3}	0.3	1.0×10^{-3}
粘土	1.0×10^{-6}	0.1	1.0×10^{-4}
砂質土	1.0×10^{-3}	0.3	1.0×10^{-3}
砂礫	1.0×10^{-1}	0.2	1.0×10^{-3}

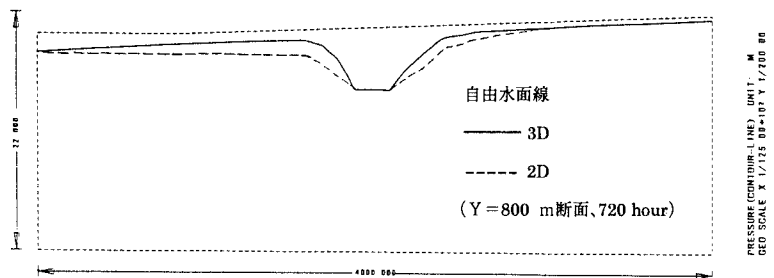


図—3 二次元と三次元解析した自由水面図（掘削後5時間）



図—4 二次元と三次元解析した自由水面図（掘削後100時間）

自由水面低下は三次モデルの結果より速いことがわかる。すなわち、従来の二次元モデルの結果は、地下水影響範囲をより大きく評価することになる。三次元解析モデルは、複雑な境界条件と地盤の水理特性をより厳密に表現するため、解析結果の合理性が高いと考えられる。



図—5 二次元と三次元解析した自由水面図（掘削後720時間）

4. 結論

以上の結果から、三次元解析モデルより、従来の断面二次元モデルの結果は地下水の影響範囲をより大きく評価することがあきらかになった。したがって、大規模掘削工事の場合、より確実性と経済性を追求するためには、三次元解析モデルは必要と考えられる。これからは、実測データを用いて、三次元解析、準三次元解析と断面二次元解析の結果を比較検討する予定である。

参考文献 1)土質工学会、根切り工事と地下水—調査・設計から施工まで—、1991。