

新名神高速道路 (仮称)宝塚サービスエリアでの高盛土における課題と対応

西日本高速道路株式会社

正会員 ○岩島 保

前田建設工業株式会社

正会員 森 英治

1. はじめに

新名神高速道路の高槻JCT～神戸JCT間に建設中の(仮称)宝塚サービスエリア(以下:宝塚SA)は、起伏量200～400mの小起伏山地からなる北摂山地の溪谷部に盛土量約360万 m^3 、最大高約70mの高盛土を施工する計画であり、盛土自身が有する沈下・安定問題だけでなく、既往文献上では計画位置に活断層(十万辻断層)も確認され、基礎地盤の評価の妥当性や盛土安定対策の検討など高盛土が有するリスクの軽減を図り、長期安定性を確保した道路構築物の築造を図っている。

本報では、検討過程のなかで基礎地盤の地質及び水文調査から基礎地盤の支持力は十分確保しているが、長期安定性を確保するために重要と位置付けた断層沿いに発現する地下水も含めた排水対策について報告する。

2. 排水対策の概要

盛土内の間隙水圧上昇を招く地表水・地下水に関して、当地域では地形的に集水される地表水だけでなく図-2に示す岩盤層と断層部との境界付近で透水係数の差(岩盤部: 10^{-4} cm/sec、断層部: 10^{-7} cm/sec)が原因となる地下水の被圧によるダムアップ(自噴)が確認され、地下水の挙動を詳細に捉えた排水計画の検証が課題となった。

なお、基礎地盤からの地下水排水を目的に「地下排水管」は現況の沢の規模に応じて $\phi 200\text{mm} \sim 400\text{mm}$ の有孔管、施工中の雨水排水を目的とした「雨水排水管」は、流量計算にて $\phi 600\text{mm} \sim 800\text{mm}$ の無孔管を計画した。



図-1 宝塚SA位置及び盛土概要図

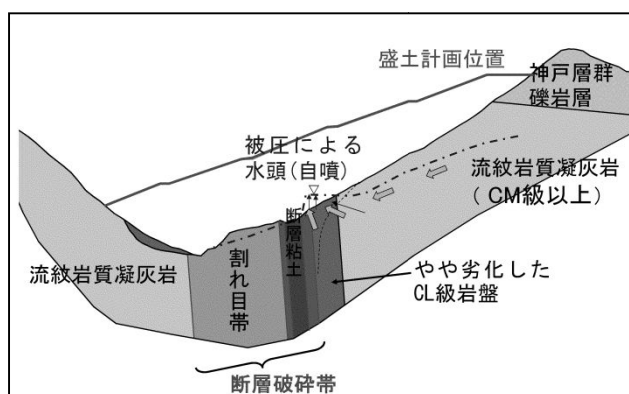


図-2 地下水模試断面図

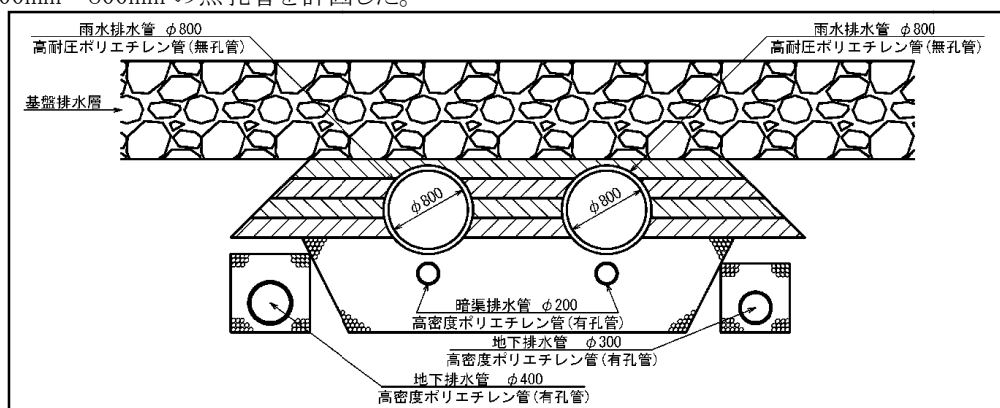


図-3 排水計画(流末部)

キーワード 土工、高盛土、排水、安定解析、水文調査、地質調査、SA

連絡先 〒666-0016 川西市中央町 10-20 TEL 072-768-8017

3. 排水対策の検証と盛土安定解析

これまでの調査結果を基に、計画した排水対策による盛土内水位の影響予測を行い、得られた水位条件にて盛土安定解析を行うことで高盛土構造を決定した流れを図-4に示すが、以下に盛土内水位の影響予測手法として採用した三次元水収支解析について紹介する。

3.1 三次元水収支解析概要

浸透流計算のモデルには、「二次元浸透流解析」や「準三次元浸透流解析」などがあるが、「三次元水収支解析」は、地表水と地下水を分離することなく、両者を一体化(連成)させ断層の存在による広域の地下水挙動を把握し常時・豪雨時の湧水量及び盛土内水位の予測が可能なることから今回採用に至った。

なお、解析(計算)領域は、図-5に示すとおり、現況分析により分水嶺を超えた地下水の流れは微小であり、東西方向1km・南北方向0.8kmの分水嶺及び沢に囲まれる範囲、深度方向は水理基盤である有馬層群が底面に充分露出する55mとし、境界条件は、地下は閉境界(水の出入りなし)、地表層は大気圧固定とした。

3.2 解析結果概要

①設計上の排水計画(地下排水管、雨水排水管)が機能する場合は、豪雨時でも地下水位の上昇は無い。

また、地下排水管の機能が低下しても雨水排水管が機能する場合は、豪雨時でも盛土内水位は大きく上昇しないと予測されたことから、雨水排水管の機能維持を図る目的で、高耐圧ポリエチレン管を採用。

②水収支の経時変化については、盛土内水位が高く地下排水に負荷がかかる条件(盛土透水係数: 10^{-2} cm/s、地下排水管:透水係数 $10^3 \sim 10^4$ cm/s と設定、降水条件:中央集中型)とした場合、地下排水が全体排水に占める割合は60%程度であり、排出される地下水流量は管路端部で最大0.4m³/s(盛土施工完成時)と予測され、流末部に計画している地下排水管を2系統配置(φ300及び400:2条)により十分排出可能であることも確認できた(排水勾配*i*=5%で最大0.88 m³/s)。

4. おわりに

今回、三次元水収支解析により排水計画の検証を行ったうえで、高盛土構造を決定したが、今後は施工中のモニタリングを継続し計画した安定性の高い盛土構造物を完成させていきたい。本文が今後の同種工事の参考になれば幸いである。

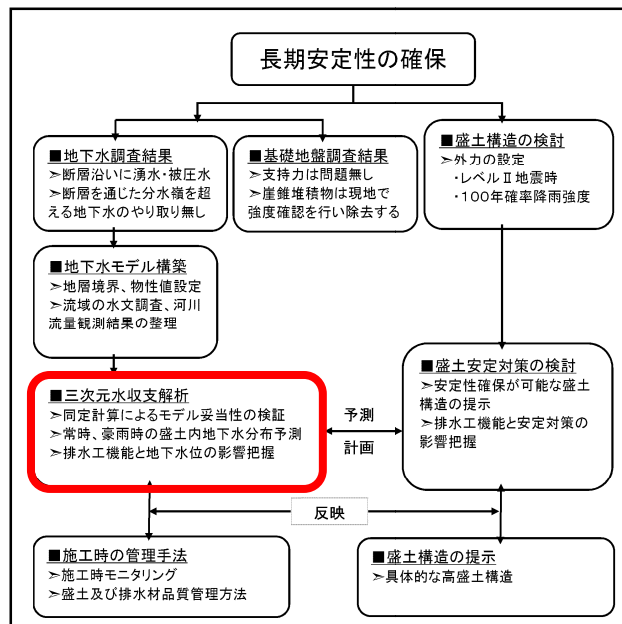


図-4 高盛土構造決定の流れ



図-5 三次元水収支解析の計算領域



写真-1 排水対策工(流末部)